BOLETÍN

DE LA

REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

Tomo LXIX

MADRID
Imprenta del Patronato de Huérfanos de Intendencia e Intervención Militares,
Caracas, número 7.
1929

REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

ALTO PROTECTOR DE LA SOCIEDAD

S. M. el Rey.

PRESIDENTE DE HONOR

S. A. R. el Infante D. Carlos.

PRESIDENTE HONORARIO

Excmo. Sr. D. Rafael Alvarez Sereix.

JUNTA DIRECTIVA (1)

PRESIDENTE

Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán.

VICEPRESIDENTES

Excmo. Sr. D. Rafael Alvarez Sereix ..... G.
Excmo. Sr. D. Angel de Altolaguirre ..... P
Excmo. Sr. D. Carlos García Alonso ..... Cd
Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares ..... G.

SECRETARIO GENERAL

Ilmo. Sr. D. José María Torroja y Miret (*Interino*).

SECRETARIOS ADJUNTOS

Sr. D. Luis Tur y Palau.
Excmo. Sr. D. Miguel de Asúa (*Tesorero*).

BIBLIOTECARIO

Ilmo. Sr. D. Vicente Vera.

VOCALES NATOS

Ilmo. Sr. Director general del Instituto Geográfico y Catastral.
Sr. Director del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército.
Ilmo. Sr. Director del Instituto Geológico y Minero.
Excmo. Sr. Director general de Navegación.
Excmo. Sr. Inspector general de Cartografía.
Excmo. Sr. Director general de Pesca.

VOCALES ELECTIVOS

† Ilmo. Sr. D. Enrique d'Almonte; como presente, por haber muerto en servicio de la Ciencia geográfica.

Sr. D. Eduardo Caballero de Puga ..... G.
Excmo. Sr. D. Joaquín de Ciria y Vinent ..... Cd.
Sr. D. Domingo Mendizábal ..... P.
Excmo. S. D. Mario Méndez Bejarano ..... P.
Ilmo. Sr. D. Abelardo Merino C
Sr. D. Juan López Soler ..... P.
Excmo. Sr. D. Luis Palomo ..... C.
Excmo. Sr. D. Severo Gómez Núñez ..... C.
Ilmo. Sr. D. Wenceslao del Castillo ..... Cd.
Sr. D. Juan Dantín Cereceda ..... C.
Excmo. Sr. D. Ramón Piña ..... G.
Excmo. Sr. D. Ignacio Baüer ..... P
Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Fernández Chicarro ..... P.
Ilmo. Sr. D. Victoriano Fernández Ascarza C
Sr. D. José Antonio Sangróniz ..... P.
Sr. D. Eduardo Hernández Pacheco ..... P
Excmo. Sr. D. Juan C. Cebrián ..... C.
Sr. D. Emilio Herrera y Linares ..... P.
Sr. D. Luis de Hoyos y Sáinz ..... P.
Sr. D. Antonio Revenga ..... P.
Rvdo P. Fr. Agustín J. Barreiro ..... G
Excmo. Sr. D. Luis Rodríguez de Viguri ..... Cd.
Ilmo. Sr. D. Rafael de Buen y Lozano ..... G.
Excmo. Sr. Duque de Fernán Núñez ..... G.

NOTA. Con las iniciales C., P., G. y Cd., se designan los individuos que pertenecen, respectivamente, á las Secciones de Correspondencia, Publicaciones, Gobierno interior y Contabilidad.

ROALD ENGELBREGT AMUNDSEN

BOLETIN

DE LA

REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

Roald Engelbregt Amundsen.

(El explorador y el hombre).

Conferencia que en la reunión solemne celebrada el 17 de Diciembre de 1928 por la Real Sociedad Geográfica de Madrid, pronunció su Secretario general,

Ilmo. Sr. D. José María Torroja.

Señoras y Señores:

Mañana se cumplirán seis meses de las últimas noticias del hidroavión Latham 47, en que Amundsen volaba en socorro de Nobile, su amigo de algunos días. Y sabéis que en parte alguna como en las expediciones polares, sobre todo desde que disponen de la comunicación radiotelegráfica, puede decirse con verdad que «el silencio es la muerte».

El único hombre que, habiendo pisado los dos gigantescos cojinetes de nuestro planeta, pudo decir que lo había abrazado de Norte a Sur, es comparable con el osado navegante para quien se escribió la leyenda de la medalla de la Real Sociedad Geográfica de Madrid, que en nuestro pecho ostentamos: «Primus me circumdedisti». ¿Cuál de ellos fué mayor ante la Ciencia y la Humanidad? Tan difícil es comparar las figuras de estos dos geógrafos cumbres, como decir qué es, en la esfera, más importante: si el diámetro o el círculo máximo.

No es mi propósito relataros hoy las expediciones que tan alto pusieron, como geógrafo, el nombre del célebre noruego cuyo recuerdo nos congrega en este momento, sino presentar ante vosotros un bosquejo del férreo y tenaz carácter que supo llevarlos a cabo. Más que el geógrafo, me interesa en estos momentos el «Hombre». Y quién sabe si, en una justa ordenación de los méritos que unidos a su nombre pasarán a la posteridad, antes que el *sabio*, el *explorador* y el *geógrafo*, tendríamos que colocar al *hombre*, y en su retrato prender la Cruz de Beneficencia o la laureada de San Fernando, con las cuales se premia en España al héroe que voluntariamente sacrifica su vida por salvar la de sus semejantes.

*
* *

Roald Engelbregt Amundsen nació el 16 de Julio de 1872 en Hvitsten, pequeño caserío situado en la provincia de Ostfold, y a la edad de un año se trasladó con sus padres a Cristianía, que así se llamaba entonces y también en la época—va ya para veinte años—en que personalmente la visité. Hijo de un marino, que más tarde llegó a armador, hubo de luchar tenazmente contra la voluntad de su madre que, conocedora por triste experiencia de los peligros del mar, quería obligarle a seguir la carrera de medicina. Desde su casa contemplaba el mar infinito y la sugestión de éste era para él cada día más irresistible.

La prudencia, el interés y el amor filial luchaban desesperadamente contra ese muelle real de la vida de los elegidos de todos los órdenes, que se llama la vocación. Y el día 30 de Mayo de 1889 logró ésta el triunfo definitivo.

Esta fecha—escribe nuestro biografiado—será memorable en la historia de mi vida, como en la de muchos de mis compatriotas. Nansen entraba en Cristianía, después de haber efectuado en ski la famosa travesía de Groenlandia. De tod s los puntos de Noruega habían llegado jóvenes patinadores para aclamar al héroe de nues-

tro sport nacional, al hombre admirablemente enérgico que, a costa de prodigios de resistencia, había realizado el imposible. Entre nosotros, era un desbordamiento de alegría y de orgullo..... En la emoción contagiosa de las aclamaciones, yo soñaba..... También yo sería explorador, y la idea de realizar el paso del Noroeste cruzó por mi mente. Cuatro años más tarde, Nansen partió para su célebre expedición al Polo Norte, a bordo del «Fram». A pesar de mi juventud, mi más ardiente deseo era el de acompañarle; la ternura maternal logró que renunciara a mi proyecto y volviera a mis libros. Poco después, la muerte me privó de sus caricias. Inmediatamente, abandoné mis estudios de medicina para hacerme explorador polar».

En un pequeño velero, dedicado a la pesca de focas, surcó por vez primera las aguas del Ártico como simple marinero en 1894; el año siguiente sufrió el examen de capitán de alta mar a bordo de un ballenero; por fin, el 16 de Agosto de 1897, partió del puerto de Amberes como primer teniente del «Bélgica», que mandado por De Gerlache, tomaba el rumbo de los mares australes. El 10 de Marzo del siguiente año, el «Bélgica» quedaba aprisionado por los hielos cerca de la Tierra de Alejandro, al Oeste de la Graham, y allí permaneció once meses. «En la soledad del mar de hielo—escribe— mi sueño maduró; al regreso de los mares australes estaba yo completamente decidido a realizar mi proyecto primitivo: el paso del Noroeste y la determinación del Polo magnético boreal. Pero todo esto—añade—no era sino un vano proyecto en tanto que no tuviera la aprobación de Nansen. Un día me atreví a llamar a la puerta del ya glorioso explorador. Yo estaba muy intimidado—lo confieso—al solo pensamiento de encontrarme frente a frente con este hombre famoso que, desde largo tiempo, me parecía un ser superior. Mi programa recibió su aprobación. Desde este momento, mi proyecto entraba en el dominio de la realidad».

Para preparar su expedición, se dedicó Amundsen a

estudios sobre el magnetismo terrestre, efectuados en la Universidad de Oslo, Deutsche Seewarte de Hamburgo y en Potsdam y Wilhelmshaven, bajo la dirección de personas que en tales materias eran maestros.

El camino, perseguido desde el siglo XVI por geógrafos y exploradores, del Atlántico al Pacífico por el Norte, está jalonado por los nombres de Bylot, Davis, Frobisher, Baffin, Phipps, Ross, Parry, Franklin y tantos otros, muchos de los cuales perecieron en la demanda. Amundsen fué el primero que logró determinar y seguir ese paso, adquiriendo al efecto en 1901 el pequeño «Gjoa», de 22 metros de eslora y 47 toneladas de desplazamiento, con una tripulación de solo siete hombres, además de él y su segundo, el teniente Hansen, saliendo de Cristianía el 17 de Junio de 1903 y dirigiéndose al archipiélago ártico americano por los estrechos de Lancaster y Peel. Dos inviernos tuvieron que pasar en una pequeña ensenada de la Tierra del Emperador Guillermo, cerca del cabo de Adelaida, donde James Ross descubrió, en 1831, el Polo Norte magnético, aprovechando el buen tiempo para reunir interesantes datos sobre esta región, tan interesante desde el punto de vista magnético.

Las temperaturas llegaron, en el primer invierno, a 61 grados bajo cero y bajo ellas efectuaron varias expediciones en trineo, descubriendo numerosas islas. Hasta el 13 de Agosto de 1905 no quedó el barco libre de los hielos que lo tenían aprisionado hacía veintitrés meses. Con grandes dificultades, a causa de los témpanos de hielo flotante y de los numerosos bajos que a cada paso amenazaban al «Gjoa», pudo éste abrirse paso por los estrechos de Dease y del Delfín, que separan el Continente americano de las Tierras de Victoria y del Príncipe Alberto, llegando a mar libre cerca de la desembocadura del río Mackenzie (21 de Agosto de 1905). Amundsen se sentía feliz, porque había logrado realizar su bello sueño de descubrir el paso del Noroeste. Pocos días después volvieron los hielos a aprisionar al «Gjoa», en King's

Point. Su capitán salió en Diciembre en un trineo y se dirigió a la estación telegráfica de Fort Egbert (Alaska) para dar al mundo la noticia de su victoria, durando este viaje hasta el 12 de Marzo de 1906. La intensidad del frío era tal, que al morir Vick, el maquinista de la expedición, el 26 de Marzo, la dureza de la tierra imposibilitó en absoluto la cava de su sepultura hasta el 9 de Mayo, permaneciendo el cadáver, completamente helado, junto a los que habían sido sus compañeros.

El 17 de Julio pudo emprender la pequeña embarcación la última etapa de este viaje polar, llegando al puerto de Nome, en Alaska, el 31 de Agosto de 1906, y el 19 de Octubre a San Francisco de California, donde el «Gjoa» quedó al cuidado de la Marina norteamericana, que sigue hoy día conservándolo como una reliquia, y Amundsen partió hacia su amada patria para recoger allí los laureles que más apetecía. El estudio de las observaciones magnéticas hechas en los dos primeros inviernos en los alrededores del Polo Norte magnético, demostraron que éste no se hallaba fijo sobre la Tierra, sino animado de un movimiento continuo, cuya trayectoria y leyes aun hoy día no se conocen por completo. Este descubrimiento y el del Paso del Nordeste llenaban ya, de modo bien cumplido, el «objeto de la vida de Amundsen».

«Así—escribe—el sueño de mi infancia se había realizado. La emoción me domina: las lágrimas se agolpan a mis ojos..... Me detengo ante el retrato de Nansen y tengo la impresión de que me sonríe y de que su simpática fisonomía expresa viva satisfacción.....»

El alumno—añado yo—era ya digno del maestro y una nueva hoja de laurel se añadía a la corona de Noruega, la tierra de pensadores, escritores y hombres de acción, que dirige hacia el Norte misterioso su afilada cresta, como proa de un navío gigantesco que hacia él quiere navegar.

No era el temple de nuestro héroe para gozar largo tiempo las delicias del triunfo. Menos de un año tardó en

tener estudiado en sus menores detalles el plan de una nueva expedición, que no habría de durar menos de cinco años y que consistía en cruzar el Atlántico hasta el canal de Panamá, luego el Pacífico hasta Punta Barrow, en Alaska, y desde aquí dejarse llevar por la gran corriente polar que le conduciría al archipiélago de Spitzberg (hoy llamado por los noruegos de Svalbard) o por lo menos al Nordeste de Groenlandia, efectuando por tanto una exploración de sentido inverso a la que acababa de realizar. Aprobado el plan por la Sociedad Geográfica de Noruega el 10 de Noviembre de 1908, eligió como barco más apropósito el «Fram», construído por Nansen para la expedición que con tanta pena vió partir Amundsen sin poder tomar parte en ella.

Antes de hacerse a la mar el 7 de Junio de 1910, el temor de no disponer de dinero suficiente para tan larga expedición, por un lado, y por otro el éxito de Peary, que acababa de pisar el Polo Norte, le hicieron cambiar radicalmente del plan, adoptando uno, que solo comunicó a su hermano, su «otro yo», como Roald decía. Al llegar a la isla de Madera, reunió en el puente a oficiales y marineros y les propuso dirigirse al Polo Sur, que aún no había sido hollado por planta humana y en el cual, por consiguiente, el pabellón noruego ¡podría sentarse como dueño y señor. Un estentóreo ¡sí! fué la única contestación de aquellos bravos, que estaban dispuestos a seguir a su capitán hasta el fin del mundo, lo mismo hacia el ártico que hacia el antártico. Amundsen dió dos horas para escribir a sus familias la pequeña variación de itinerario y el «Fram» levó anclas hacia el Sur.

Cuando el 2 de Octubre se hizo público el propósito de Amundsen de disputar al capitán Scott, que se hallaba en viaje hacia el Polo Sur, la gloria que éste apetecía, todo el mundo civilizado se dispuso a seguir con emoción las peripecias de la lucha ardiente que en los terribles hielos antárticos iba a desarrollarse.

Quizá sea ésta, entre todas las expediciones de Amund-

sen, la que en sí acumulaba mayores dificultades y la más rotunda demostración del genio organizador de su jefe, que le permitió llevarla a cabo con la «difícil facilidad» que hubo de caracterizarla.

Todo va en ella deslizándose sin la menor sorpresa, comenzando por repetidos viajes de reconocimiento en los que se tanteaban las fuerzas propias (hombres y perros) y la resistencia que el enemigo podía ofrecer y en las que prudentemente se iba disponiendo, a distancias cada vez mayores de la base de operaciones, los almacenes de víveres y las señales para reconocer en el regreso el camino seguido a la ida. El entrenamiento de los perros fué tal que llegaron a recorrer en un día cerca de 100 kilómetros sobre el infernal empedrado de bloques de hielo y simas de nieve.

En estos tanteos emplea Amundsen tres meses, y dándolos por terminados el 11 de Abril de 1911, se dedica a la minuciosa preparación de los cuarteles de invierno en la Bahía de las Ballenas, preparando buen número de tiendas, pronto protegidas por la nieve, para sus hombres y para sus perros, con calefacción, lavabos y hasta baños con agua caliente. Aligera los trineos para facilitar su arrastre, organiza la caza de focas en gran escala para tener carne fresca en abundancia, empaqueta las provisiones traídas en el «Fram» y así vé transcurrir la eterna noche de cuatro meses, templando el férreo instrumento que había de valerle un triunfo sin igual.

El 20 de Octubre, después de repetidos tanteos de exploración, salen Amundsen y cinco de sus hombres con cuatro trineos arrastrados por cincuenta y dos perros.

El 5 de Noviembre rebasan el último punto de sus anteriores exploraciones. El 17 llegan al pie de una imponente cadena de montañas; el 28 se hallaban a 3.600 metros de altitud; el 1.° de Diciembre encuentran una dantesca explanada que humorísticamente bautizan con el nombre de «sal. de baile del diablo»; el 6 llegan a la máxima altura del recorrido, 3.200 metros; el 14 creen haber

llegado al Polo; las observaciones astronómicas les hacen ver que les faltan unos pocos kilómetros; tres días más tarde (hoy hace justamente diez y siete años) plantan en el eje de nuestro globo la bandera noruega y junto á ella entierran un sextante y un manuscrito.

Le quedan dos trineos y diez y siete perros, pero el camino de regreso se halla jalonado con señales de bloques de hielo y con abundantes depósitos de comestibles. En treinta y nueve días efectúan sin novedad el viaje de vuelta. El pabellón del noble pueblo noruego cobijaba desde este día no solo una región inexplorada del Planeta, sino uno de los más formidables éxitos que desde que el hombre existe ha conquistado la invencible palanca de la *voluntad* apoyándose en el firme sostén de la *inteligencia*.

Cuando Scott llegó al Polo, el 17 de Enero de 1912, encontró la bandera de Amundsen. ¡Quién sabe si esta derrota influiría en el triste fin del glorioso capitán, que poco después moría de hambre y frío en su viaje de regreso!

Al llegar a sus lares el viejo «Fram», en medio de la apoteosis de que Amundsen era objeto por parte de sus compatriotas, una espina se iba clavando cada vez más honda en su corazón: «No puedo decir—exclama—que haya llenado del todo la misión que esta vida me había propuesto. Desde niño fué el Polo Norte, *mi Polo*, el objeto constante de mis ensueños, y lo que acabo de conquistar es el Polo Sur». La inexcrutable ley de su vida le empujaba con fuerza irresistible hacia la que había de ser su tumba.

La salida del viejo «Fram» para el Septentrión se preparó primeramente para 1914 y luego para 1915; la guerra le detuvo y, cuando hubo terminado, Amundsen disponía de un nuevo buque más capaz y mejor acondicionado para el género de expediciones que había de realizar; este barco, que hoy existe, se llamó, en honor de la Reina de Noruega, el «Maud»; desplaza 750 toneladas y mide 37 metros de eslora y 12 de manga. El 25 de Junio

de 1918 salió de Cristianía tripulado por nueve hombres, con intención, siguiendo las enseñanzas de Nansen, de dejarse arrastrar por los hielos a través del paso del Nordeste, siguiendo las costas septentrionales del Continente eurásico y, aprovechando el punto más próximo al Polo para llegar a éste con trineos, en forma análoga a la empleada en el Polo Sur. Pero los hielos cuajaron antes de lo previsto y cerca del cabo Tcheljuskin quedó el «Maud» inmovilizado durante el invierno entero. Una segunda tentativa en el otoño siguiente no fué más afortunada y la invernada de 1919-20 se hizo en las islas Ajaon. El siguiente deshielo permitió al «Maud» llegar a Nome, en Alaska, el 27 de Julio de 1920. Amundsen había logrado efectuar también el paso del Nordeste, cuarenta y dos años después de Nordenskjöld. Pero el Polo Norte seguía resistiéndosele.

No era Amundsen hombre fácil de dejarse arredrar por dificultades ni desanimar por retrasos. Había aprovechado los dos últimos años para acumular gran número de observaciones magnéticas, meteorológicas y biológicas, pero no se había acercado al que con obsesionante fijeza llamaba ya «el objeto de su vida». Después de avituallarse en Nome se internó de nuevo para ser arrastrado en una deriva que calculaba no había de durar menos de cinco años. Ello representaba el abandono definitivo de la pista de sus compañeros Tessem y Knudsen, que dos años antes habían abandonado el «Maud» para dirigirse a Port Dickson, cerca del puerto de Jenissei, y de los que ninguna noticia se había vuelto a tener; pocos días hace, el órgano oficial del Gobierno de los Soviets, el «Isvestia», dió cuenta del hallazgo de sus esqueletos, junto a los cuales han aparecido mapas y documentos que contienen el resultado de las observaciones por ellos realizadas. ¡Qué larga es la lista de los mártires de la Ciencia!

El tercer intento de Amundsen fué seguido por la tercer derrota; pero esta palabra no figura en su diccionario. Dejando a Sverdrup encargado de continuar las

observaciones efectuadas en los dos inviernos anteriores, se dirigió al Puerto de Seattle, en la costa Noroeste de los Estados Unidos, y de allí, con un pasaporte a nombre del norteamericano M. Tohnson, pasó a Noruega, donde permaneció de incógnito durante cierto tiempo, regresando luego al citado puerto, de donde nadie supo hubiera faltado. El nuevo plan que había concebido y cuya maduración fué la causa del misterioso viaje, consistía en llegar a Point Barrow, el promontorio más septentrional de Alaska, y desde él volar hasta el cabo Colombia, el punto más norteño del archipiélago ártico americano, o al archipiélago de Spitzberg. Entretanto el «Maud», al mando del capitán Wisting, seguiría a la deriva a través de los hielos del Océano Ártico. El 28 de Julio de 1922 se separaron los dos grupos en Point Hope. El «Maud» siguió aproximadamente la ruta prevista. Pero Amundsen hubo de invernar en Point Barrow..... y el Polo se hallaba aún a 2.130 kilómetros; en la isla de Wainwright levantó una cabaña para él y su fiel compañero Omdal y en ella permanecieron ambos hasta la primavera de 1923. Su avión se hallaba listo en Junio del mismo año para dar el salto sobre el Polo: 3.400 kilómetros que podrían salvarse en unas veinticinco horas. En uno de los vuelos de ensayo el aparato se destrozó. Os resultará ya penosa mi relación; pero más que para vosotros oirla, era para Amundsen el vivirla. Y como moraleja de esta conferencia quiero grabar en vuestra memoria la tenacidad y el temple extraordinario de este hombre que supo «querer de verdad» y «llegó».

Lo único que faltaba para completar y hacer fructíferos los esfuerzos de una gran inteligencia y un gran corazón, era una gran bolsa de dinero, y de éste no es Noruega ni son sus hijos tan ricos como de aquéllos. Por esto, humillando dolorosamente su orgullo nativo, Amundsen hubo de buscar el nuevo elemento allí donde hace años se va concentrando como si fuera un centro de gravedad: en los Estados Unidos de Norte América.

Allá fué y lo encontró. Y encontró más: dinero manejado por un hombre digno de él: Lincoln Ellsworth. Juntos organizaron una nueva expedición para la primavera de 1925 con dos aparatos Dornier Wall, que salieron de la Bahía del Rey el 21 de Mayo en dirección al Polo, tripulados por Amundsen, Riiser Larsen y Dietrichson. Al siguiente día, a la una hora quince minutos, hubieron de descender sobre el hielo, a los 77° 44′, por avería de uno de ellos. Tan mal parados quedaron ambos en la toma de hielo, que difícilmente pudieron reunirse entre los dos los elementos necesarios para completar uno. Cerca de un mes de lucha titánica con la muerte hubieron de sostener los tres aeronautas hasta llegar el 15 de Junio al Cabo Norte (Spitzberg), con el cuerpo destrozado, pero el alma intacta para el inevitable intento del año siguiente.

Entretanto el «Maud» llegaba el 9 de Noviembre de 1924 a las islas de Four Pilliers, donde hubo de invernar. En total, permaneció cuarenta meses entre los hielos polares, alcanzando la máxima latitud de 77 grados cerca de las islas de Nueva Siberia. El barco fué vendido a los Estados Unidos y su tripulación regresó a Noruega.

Tres Dornier tenía preparados Amundsen en Kings Bay para emprender de nuevo el intento en la primavera de 1926, cuando llegó a convencerse de que el éxito sería menos difícil con un dirigible que con los aparatos más pesados que el aire de que anteriormente se había servido.

Una vez más se dirigió a Norte América para dar una serie de conferencias sobre sus proezas pasadas y las que proyectaba realizar y reunir en ellas el dinero necesario para la adquisición del nuevo aparato, que ascendía a una respetable cantidad. Amundsen no estaba contento: el público aplaudía frenéticamente, pero no llenaba la bolsa del pordiosero de la Ciencia.

También ahora fué Ellsworth el que, con una aportación de 125.000 dólares, más de la tercera parte de la suma total, hizo viable el asunto. Elegido como el que más

se acercaba al tipo deseado el dirigible de la Marina Real italiana N. 1, se gestionó del Presidente Mussolini la venta del mismo al Aero Club de Noruega, y después de realizadas en él las reformas indispensables para su cambio de destino, se le bautizó con el nombre de «Norge», izándose en él la enseña de su nueva nacionalidad. El 11 de Abril de 1926 surcó la nave el cielo azul de Roma, y pilotado por el Coronel italiano Nobile, enfiló su proa hacia Poniente; cruzó el Mediterráneo, Francia y el Paso de Calais, llegando en su primera etapa al aerodromo de Pulham, en Inglaterra, y en otras sucesivas—que no he de detallar en este momento—hasta Kings Bay, el 7 de Mayo, encontrando allí el aeroplano «Josefine Ford», del Comandante Byrd—el intrépido aeronauta que en estos momentos se halla realizando una exploración en el Polo Sur—y reuniéndose con Amundsen y Ellsworth, que habían llegado por mar para preparar lo necesario para la recepción del dirigible.

Al fin, en unas horas de ansiedad y de fortuna, Amundsen logró realizar «el objeto de su vida». Partiendo de Kings Bay el 11 de Mayo de 1926 con una tripulación de 16 hombres, a la una hora veinticinco minutos del siguiente día el «Norge» llegó al Polo, donde fueron lanzadas las tres banderas noruega, italiana y americana y, continuando su marcha en la misma dirección, tomó tierra, después de un vuelo de setenta y una horas, cerca de la aldea de Teller, a 90 kilómetros del punto prefijado, Seattle, que tantos recuerdos tenía para nuestro biografiado.

Amundsen declaró que su carrera de explorador había terminado. Era el único hombre que había hollado los dos Polos. Era asimismo el descubridor del paso del Noroeste. Las ambiciones todas de su vida se hallaban colmadas. Pero—sin que él mismo se diera cuenta de ello—le quedaba por resolver el problema más difícil: el encontrar una muerte digna de tal vida. Quien tenía abiertas ante sí las puertas de la Inmortalidad no podía per-

manecer años y años sentado ante ella, en la actitud que gráficamente se ha llamado de «sobrevivirse».

Surgió la catástrofe del «Italia», que estremeció al Mundo entero; pero a nadie como a Amundsen. El que había visto su propia apoteosis turbada en algún momento por la presencia del compañero que hubo de compartirla, supo que éste se hallaba, derrotado y en grave peligro, en las inmensas soledades que fueron un día testigos de sus diferencias. Y sin un momento de titubeo, tan pronto como tuvo elementos para ello, se lanzó en auxilio de su rival, con tan grave riesgo para su propia vida, que en él hubo de perderla. El epílogo de la emocionante novela que acabo de narraros con mi torpe palabra fué más grande que la novela misma. ¡Loor al hombre que tan alto puso el nombre de su Patria, y loor a ésta por haberle contado entre sus hijos!

*
* *

Señor Ministro del Reino de Noruega en España:

El último de los miembros de esta Real Sociedad os ruega transmitáis a SS. MM. los Reyes, a la Sociedad Geográfica de Oslo, al pueblo noruego y a su actual campeón ártico, Fritjof Nansen, la expresión de nuestra más respetuosa felicitación y de nuestro pésame más sincero por la última hazaña del noruego ilustre cuya memoria recordamos en este momento.

Nuestros votos más fervientes por el éxito de la gran expedición ártica que con el «Gran von Zeppelin» prepara para la primavera de 1930 el propio Nansen y en la que, por expreso deseo suyo, he recibido el honroso encargo de preparar la parte fotogramétrica.

Que el libro de oro de los descubrimientos y de las conquistas científicas de vuestro noble país siga abierto. Y tened por seguro que no será España ni su Real Sociedad Geográfica quienes con menos atención lean sus páginas y aplaudan los brillantes hechos que en ellas se consignen.

HE DICHO.

EL POLO SUR

POR

D. Victoriano Fernández Ascarza.

SEÑORAS Y SEÑORES:

He recibido de la Real Sociedad Geográfica el honroso encargo de recordar algunos datos de la gloriosa hazaña realizada por Amundsen, hace hoy diez y siete años, triunfando en la conquista del Polo Sur, hazaña en la cual habían fracasado audaces y heroicos exploradores. Ni por el tiempo disponible en esta sesión, después de la elocuente, documentada y completa disertación de mi ilustre consocio el Ilmo. Sr. D. José María Torroja, ni por mi estado de salud, aquejado de una afección laríngea en estos momentos, me es permitido analizar y exponer con el detalle que merecía aquel magnífico triunfo de Amundsen, y he de limitarme a recordar algunos rasgos sencillos de la empresa, condensados en breves líneas, que, por mi estado de salud, leerá mi estimado amigo y colega el señor Tinoco: oidle con benevolencia y perdonad la concisión extrema, que será completada con algunas explicaciones verbales, dadas sobre las fotografías que han de proyectarse sucesivamente.

El viaje y los primeros trabajos.—Salió Amundsen de Noruega, a bordo del «Fram», el 9 de Agosto de 1910. El «Fram» es un buque construído expresamente para expediciones polares, bajo la dirección del sabio Nansen. A él se lo había comprado Amundsen con el propósito de ir

al Polo Norte. Es un barco dispuesto para resistir las grandes presiones de los hielos. No era el más a propósito para la navegación en mar libre, pero hizo los 29.000 kilómetros que hay desde Noruega al mar de Ross con resultado satisfactorio. Llegó a la bahía de las Ballenas el día 14 de Enero. Recordemos que estamos en el hemisferio Sur y que las estaciones están cambiadas. El 14 de Enero correspondía al pleno verano nuestro. Habían invertido ciento cincuenta y ocho días. Habían hecho un recorrido medio de 184 kilómetros por día; próximamente cien millas, menos de cinco por hora. Hay que advertir que habían hecho largas paradas. Del 14 al 28 de Enero se desembarcó todo y se construyeron los refugios de invierno, no sin luchar con algunas tormentas de nieve. La expedición se dividió en dos grupos: uno de nueve hombres, que debía marchar con el barco para invernar en Buenos Aires; otro de ocho, que habían de acometer la hazaña de llegar al Polo. Amundsen no quería que le ocurriese lo que había presenciado en la excursión del «Bélgica», largo tiempo aprisionado entre los hielos. La bahía de las Ballenas está en la latitud 78° y 20′.

El 14 de Febrero comenzó el entrenamiento y se hizo una excursión hasta el paralelo 80°, es decir, unos 163 kilómetros, y otros tantos de vuelta. Se construyó un depósito y se dejaron 1.200 libras de provisiones. En la ida se tardaron cuatro días, en la vuelta solamente dos. Un día recorrieron 93 kilómetros sobre el hielo y la nieve; esto da idea de la velocidad desarrollada por los perros, que arrastraban los trineos. El 22 de Febrero emprendieron otra excursión de entrenamiento y de situación de provisiones. Pasaron por el primer depósito el día 27, llegaron al paralelo 81° el 4 de Marzo y dejaron 1.050 libras de provisiones; tres hombres con dos trineos retrocedieron a la bahía de las Ballenas, los otros cinco con tres trineos llegaron al paralelo 82° el día 8 de Marzo, construyendo otro depósito, aprovisionándolo y volviendo a los cuarteles de invierno. Llegaron a la bahía el 22 de

Marzo. Otra vez fueron al depósito del paralelo 80° y dejaron más provisiones, entre ellas 2.200 libras de carne fresca de foca y 400 de otras provisiones. El 11 de Abril habían terminado este primer trabajo de aprovisionamiento. Gracias a él habían adquirido una experiencia preciosa. Conocían la primera parte de camino que habían de recorrer. Observaron los inconvenientes para remediarlos. Sabían lo que podían esperar de los hombres y de los perros. Habían sufrido temperaturas de 50° F. bajo cero, que equivalen a —45° centesimales. Esto en pleno verano y sin pasar del paralelo 82°. Esta lección se tuvo en cuenta para preparar los cuarteles de invierno. Era necesario establecer un sistema de calefacción para defenderse de los grandes fríos; era preciso reducir el peso de los trineos, etc., etc. Esta serie de viajes es una de las medidas más sabias de previsión para asegurar el éxito. Habían llevado provisiones abundantes hasta unos 400 kilómetros de la base de operaciones. Habían además robustecido sus fuerzas y adquirido saludables y salvadoras enseñanzas.

Las provisiones.—En el plan de la exploración se había calculado emplear ciento veinte días. Era preciso, además, pasar todo el invierno encerrados y había que alimentar a los hombres y a los perros. Este problema de abastecimiento es de los más importantes y complicados. Se habían llevado provisiones de pemmicán, galleta, leche en polvo y chocolate. Pero no bastaba: era preciso tener carne fresca, y se dedicaron a la caza de focas. En pocos días almacenaron tantas que llegaron a tener un depósito enorme de carne fresca. Una buena parte la llevaron a los depósitos ya mencionados. Y aunque parezca cruel se contaba además con los perros, que oportunamente habían de ser sacrificados para dar carne fresca a sus compañeros supervivientes.

Los perros y sus servicios.—Los perros merecen unas palabras de elogio y casi de admiración. Amundsen les atribuye una gran parte del éxito. Llevó en total 115 pe-

rros de tiro, entre ellos 97 esquimales de Groenlandia adaptados a los grandes fríos. Los cuidaron con verdadero mimo. La instalación invernal para ellos nada dejó que desear. La alimentación tampoco. La resistencia de estos animales fué extraordinaria. Arrastrando trineos cargados de provisiones y de personas hubo día que corrieron por la nieve y el hielo 93 kilómetros. Además constituyeron con su carne una base del alimento para los otros, a medida que no iban haciendo falta.

Amundsen afirma que cada uno de estos perros suponía unas 50 libras de carne aprovechable. Cuando salieron para el Polo llevaron 52 perros con cuatro trineos. Cuando regresaron del Polo solamente quedaban 11 perros. Los demás habían sido sacrificados para alimentar a los supervivientes. Fueron las víctimas verdaderas de la excursión. Cuando en la Sociedad Geográfica de Londres Amundsen explicó lo que los perros habían realizado el Presidente propuso un ¡hurra!, aceptado por aclamación, en honor de los perros. Y sin embargo, habían sido cruelmente sacrificados. El egoísmo humano no repara en los medios y llega a inmolar a sus más leales servidores. Menos mal cuando, como ocurría en este caso, eso se hacía para lograr un alto ideal científico.

Las instalaciones.—En tierra firme, contigua a la bahía de las Ballenas, al pie de la gran barrera de hielos que desciende bruscamente hacia el mar desde una altura de 40 a 60 metros, organizaron sus cuarteles de invierno y levantaron sus mansiones con los elementos que llevaron en el «Fram». Para los perros montaron diez tiendas grandes, capaces cada una para diez hombres. Colocaron doce perros en cada una. El 25 de Abril desapareció el Sol del horizonte para no aparecer hasta el 24 de Agosto: unos ciento veintidós días de noche continua. En los últimos días de Abril la cantidad de nieve que había caído cubría las construcciones de una gruesa capa protectora. Se hicieron en ella túneles y se comunicaron entre sí y con las perreras. Con los elementos que se habían llevado

en el barco se montaron talleres de forja, de carpintería, depósito abundante de carbón y baños de agua natural y de agua caliente. ¡Amplitud, ventilación, calefacción, nada faltaba! Amundsen, describiendo esto ante la Real Sociedad Geográfica de Londres, exclama: «¡aquello era un sanatorio!» Y en efecto, no hubo la menor alteración de la salud, y cuenta que las temperaturas durante el invierno descendieron a —74,2° F., equivalentes a —59° centigrados el día 13 de Agosto. Y dedicaron todo el invierno a los preparativos de la marcha. Habían observado que los trineos resultaban muy pesados y los deshicieron, dejándolos reducidos a la tercera parte de peso (50 libras). Se hicieron paquetes reducidos y comprimidos de galletas para llevarlas con el menor estorbo. Un solo hombre dedicado a ello empaquetó 40.000 galletas. Se redujo el peso de otras cosas que habían de transportarse. El invierno se pasó en plena actividad, entretenidos, sin dejarse dominar por el ocio y el aburrimiento, desarrollando las fuerzas, discutiendo detalles. ¡Así, desde mediados de Abril a fines de Agosto, en la noche inmensa de cuatro meses!

Primeros intentos de marcha y su fracaso.— Con la aparición del Sol en 24 de Agosto se pensó en iniciar la marcha hacia el Sur. El 8 de Septiembre se registraron —31° F., equivalentes a —35° centigrados bajo cero. Esta temperatura les pareció prudente y emprendieron la marcha, pero al día siguiente tuvieron —72,4 F. (—59° C.); dejaron provisiones en depósito y retrocedieron. Más que por los hombres, que podían defenderse con los abrigos, temieron por los perros y aun por los hombres, pues algunos llegaron con los talones helados. En vista de este fracaso esperaron hasta el 20 de Octubre: entonces registraron una temperatura saludable: era de 18° C. bajo cero. Para aquellas latitudes era algo confortador. Durante los días de espera se había discutido nuevamente el plan y se había convenido en variarlo. Al Polo irían solamente cinco hombres con Amundsen, con 52 perros y

cuatro trineos, arrastrado cada uno por 13 perros. Los otros tres hombres debían realizar una exploración por las Tierras de Eduardo VII, como así lo hicieron. Al reducir los hombres se había reducido también la impedimenta.

Incidentes de la marcha.—Parten el día 20 de Octubre. Al día siguiente hallan una extensión de hielo con grandes resquebrajaduras y cae un trineo con los perros y provisiones. No sin grandes trabajos logran salvarlo. A los cuatro días están en el depósito de los 80°. Han recorrido 163 kilómetros con buen tiempo y felicidad. Paran dos días para dar descanso, hacer observaciones y dejar señales que permitan reconocer el camino a la vuelta. Entre los grados 80 y 81 hay una llanura con algunos trozos muy peligrosos, por las grietas hondas que amenazan llevarlos al abismo. Parada y alimentación de carne de foca. El 5 de Noviembre llegan al depósito de los 82°, último que han constituído. Desde allá es menester ir estableciendo otros depósitos nuevos, de grado en grado.

Añadamos que desde el depósito 80° vienen haciendo grandes montones de nieve: quince alrededor de cada depósito y cada uno compuesto de grandes bloques de nieve y hielo que se cortan debidamente. En total se han construído 150 montones con 60 bloques cada uno; suman 9.000 bloques. ¡Imaginad el esfuerzo que esto representa! Pero era menester señalar de alguna manera el camino de la vuelta, a fin de tener alguna indicación para no perderse.

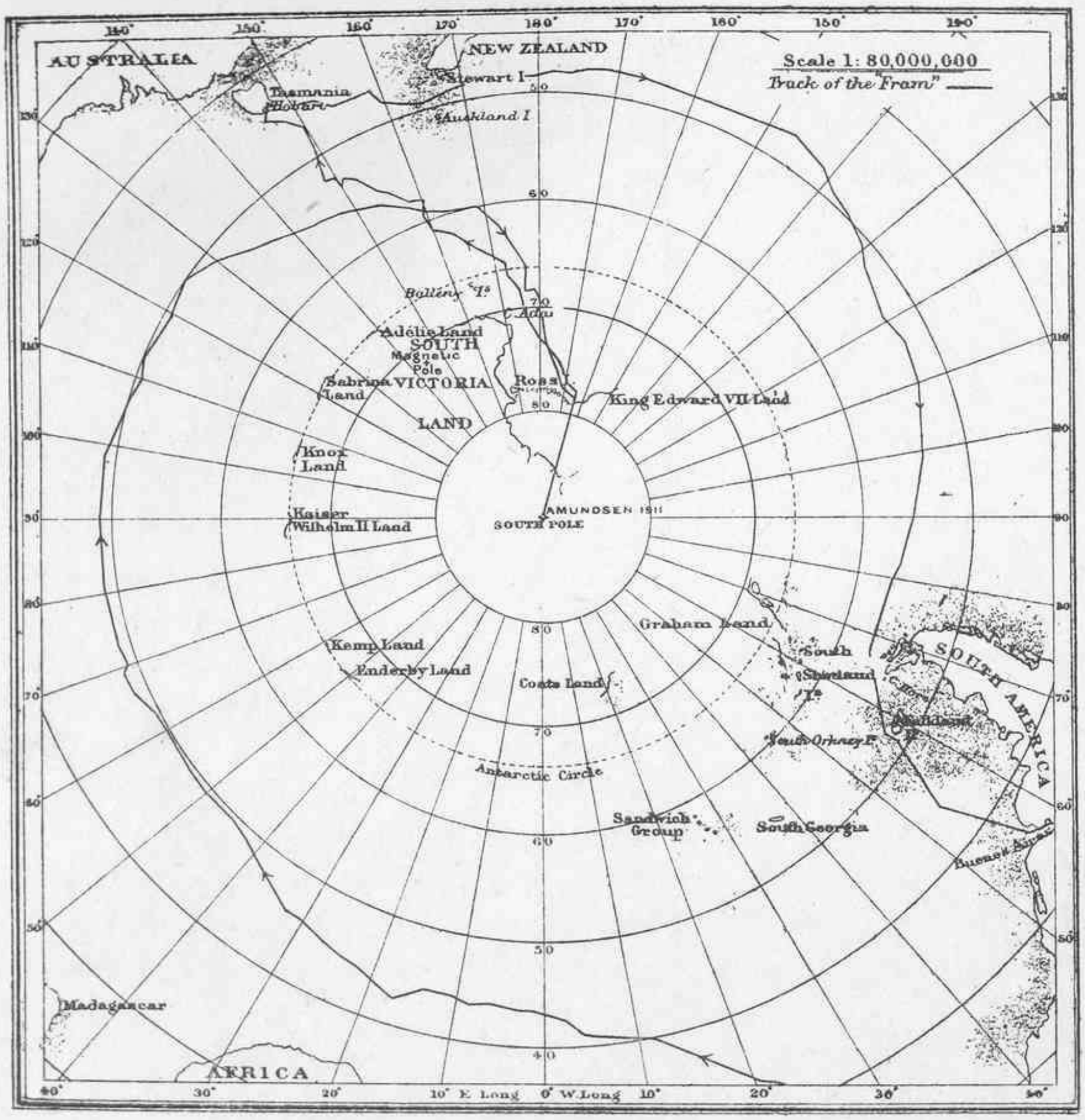
Nuevas dificultades de la marcha.—El 17 de Noviembre se llega al paralelo 85°. Hasta aquí se ha marchado sobre una meseta ondulada, de nieve y hielo, de unos 45 a 50 metros de elevación sobre el nivel del mar. La marcha, salvo los pocos trozos en que hubo resquebrajaduras, ha sido cómoda. Desde aquí varía plenamente.

Al frente se levanta una cadena de montañas con imponentes picos. Se deja un depósito grande de víveres para treinta días, con lo cual se aligeran los trineos. Pe-

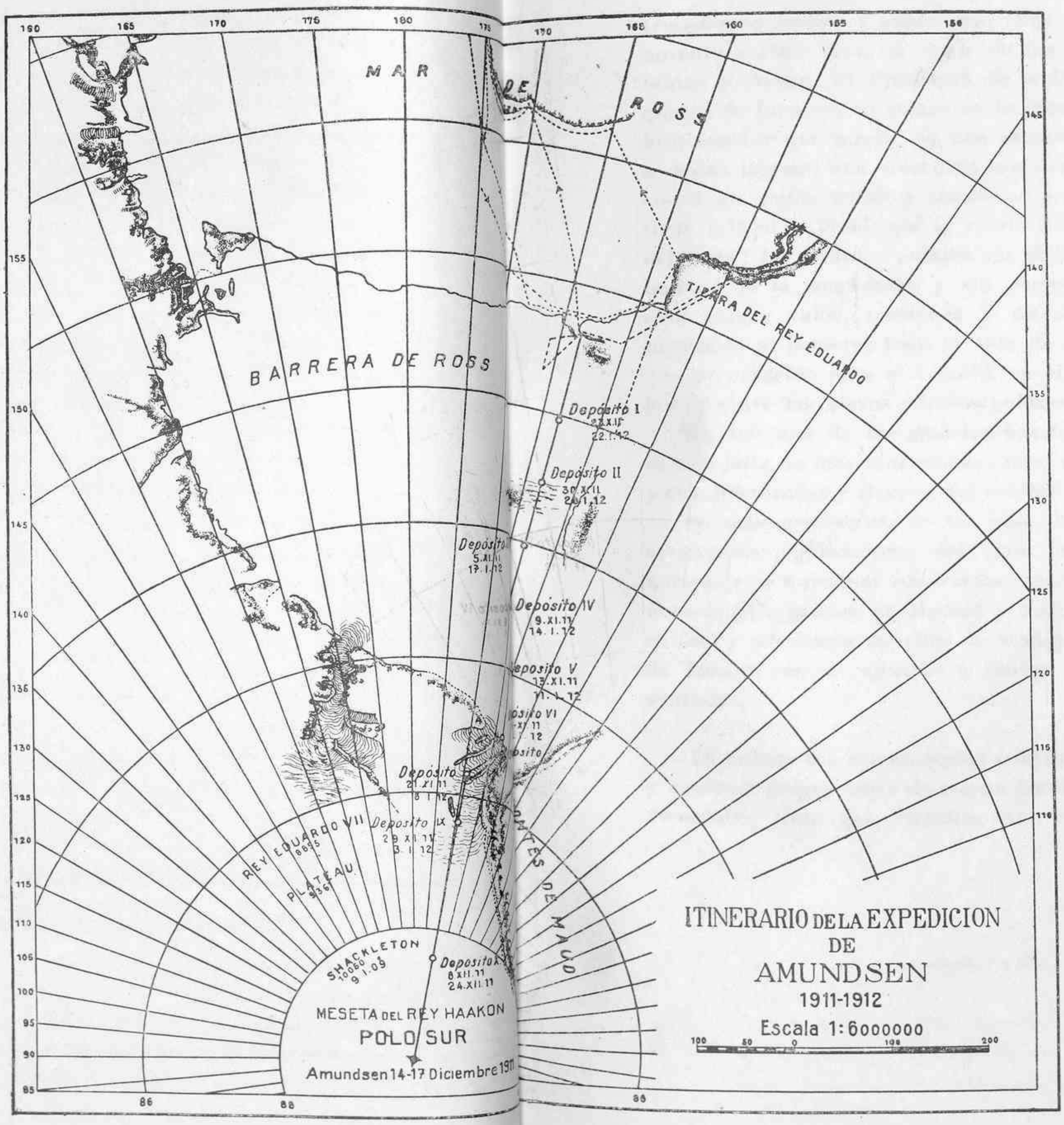
nosamente, venciendo grandes obstáculos y peligros, llegaron a la altura de 10.500 pies (unos 3.000 metros) el 22 de Noviembre. Aquí era menester una resolución heroica. Fueron sacrificados 24 perros, que sirvieron de alimento a sus compañeros más afortunados. Pararon cuatro días para reponerse de las fatigas y constituyeron un depósito, en el cual todavía dejaron 10 de los perros sacrificados para tener alimento a la vuelta. Siguieron su marcha trabajosamente y durante tres días hicieron grandes esfuerzos para escalar el *glaciar del diablo*. El primero de Diciembre habían atravesado el glaciar, pero hallaron una parte llena de grietas, hendiduras profundas, pequeñas colinas, etc., muy difícil y peligrosa. Esta parte fué designada con el nombre de «Salón del diablo».

Llegan al Polo.—El 6 de Diciembre alcanzaron la máxima altura del viaje, 10.750 pies (unos 3.200 metros). Después bajaron un poco y hallaron ya una planicie con ondulaciones suaves, pero sin dificultades y buen tiempo. Marcharon lentamente porque calcularon que les sobraban tiempo y provisiones. El 11 de Diciembre estaban, según las observaciones, en los 89 grados; el 14 pararon y creyeron estar en el Polo. Hicieron numerosas observaciones para determinar la posición y encontraron 89° y 55′; faltaban unos nueve kilómetros. El 16 se trasladaron y comprobaron la situación. Tres hombres recorrieron en todas direcciones un círculo alrededor del punto con un radio de 18 kilómetros, para que en ningún caso cupiera la menor duda de que habían estado en el Polo. El 17 de Diciembre todo estaba listo: se había instalado una tienda, se había izado la bandera noruega en medio de intensa emoción, se había dejado una reseña del viaje y además un sextante y un horizonte artificial.

El Polo había sido conquistado. Del 20 de Octubre en que se hizo la salida hasta el 17 de Diciembre van cincuenta y ocho días y se habían recorrido 1.400 kilómetros, unos 25 diarios. Tienen ahora dos trineos y 17 perros, pero tienen también provisiones abundantes en el camino. Re-



MAPA POLAR DE LA ZONA ANTÁRTICA



troceden en treinta y nueve días. Han empleado en total noventa y siete días, en lugar de los ciento veinte que tenían previstos. El Presidente de la Real Sociedad Geográfica de Londres, al comentar la hazaña de Amundsen, hizo constar que jamás, en una excursión de esta clase, se había logrado una velocidad semejante; hizo notar la suerte que había tenido y añadió estas palabras significativas: «Pero no creáis que la suerte es el solo ingrediente del éxito; los triunfos polares no se alcanzan sin originalidad en la concepción y sin correr grandes riesgos, ellos exigen valor, paciencia y un adiestramiento que dignifican al hombre; toda la vida de Amundsen ha sido una preparación para el triunfo, en el laboratorio, en el mar y entre las nieves y hielos polares».

Tal fué una de las grandes hazañas de Amundsen: la más feliz, la más afortunada; pero quizá no la de mayores dificultades y riesgos. Su nombre quedará como uno de los más previsores, de los más audaces, de los más arriesgados exploradores del siglo actual. Rindámosle homenaje de universal admiración, como hace hoy la Real Sociedad Geográfica de Madrid y las de todos los países cultos, y señalemos su vida de trabajo, de sacrificios y de ideales con un ejemplo a imitar para nuestras juventudes.

(La lectura fué interrumpida cuatro veces para exhibir y explicar proyecciones de mapas detallando las regiones recorridas, montañas, retratos, etc., etc.).

Discurso del Sr. Presidente Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán, pronunciado en la velada en honor a Amundsen.

SEÑORAS Y SEÑORES:

Iniciativa por todos conceptos loable fué la de la entidad que invitó a las Sociedades de Geografía a rendir homenaje a la excelsa figura de Roald Amundsen, que consagró el transcurso eficiente de la vida a la exploración de las regiones ártica y antártica del globo en busca del célebre paso del Noroeste y del emplazamiento de los respectivos Polos; natural era que los expresados Centros culturales respondiesen con entusiasmo a tan elevado pensamiento, y así hubo de hacerlo el que me honro en presidir, confiando la exposición de la labor del escandinavo insigne a dos personalidades bien notorias en el campo de la Ciencia, como son D. Victoriano Fernández Ascarza, astrónomo de reconocida competencia, y el distinguido Académico e Ingeniero de Caminos D. José María Torroja.

La lectura de los interesantes discursos que acabáis de oir habrá llevado al espíritu fino y de sagaz percepción del escogido auditorio congregado en esta Sala, el convencimiento de la magnitud, pocas veces superada, del esfuerzo tenaz realizado por Amundsen y de los peligros que hubiera de correr, inherentes al tránsito por regiones hasta entonces desconocidas, impropias para la existencia del hombre e inaccesibles casi a los medios de locomoción de que pudo disponer.

Lícito es calificar de grandiosa epopeya la empresa del investigador noruego, desenvolviendo hazañas en que se cubriese de gloria inmarcesible, que nada desmerecen a las atribuídas en la mitología a los héroes, es decir, a los hijos de los dioses, y que en vibrantes poemas cantaron los más renombrados vates de Grecia y de Roma.

No era bastante al intrépido Amundsen un valor rayano en la temeridad, no de ardoroso impulso, sino reflexivo y consciente; necesitó también amplio entendimiento y variada cultura, tanto en Ciencia geográfica como en artes mecánicas para disponer con garantía de feliz éxito, las expediciones arriesgadísimas que concibiera su esclarecida mente. Por eso las acomete después de maduro examen basado en estudios que requieren largo período de tiempo, y razón tuvo para proceder así, porque locura fuera lanzarse al reconocimiento de regiones inexploradas sin otro bagaje que fantasías y ensueños de la juventud; consecuencia obligada de ello son las arrugas que descubre la fotografía del homenajeado, reveladoras de insomnios y fatigas, así como lo blanco de sus cabellos, resultante de copiosa faena intelectual.

No se limita su estudio al trabajo, al esfuerzo y a la valentía, sino que lo ensancha el desinterés que le conduce a sacrificar en aras de la Ciencia una fortuna personal invertida en la onerosa preparación de las expediciones polares, al extremo de contraer deudas, saldadas después de su muerte, con la venta de premios y condecoraciones que justamente le habían sido otorgadas.

Finalmente, demuestra sentimiento inefable de amar al prójimo, haciendo la ofrenda de la vida en la excursión que emprende a impulsos del nunca bien encomiado espíritu de caridad, para acudir en socorro de la expedición acaudillada por su émulo Nobile, a pesar de los riesgos que implicaba y que no escaparon a su conocimiento, terminando así de brillante modo una carrera jamás interrumpida de sacrificio e interés por la Ciencia geográfica, y resultando adornado con las tres coronas,

no sé cuál más apreciada: la de la Ciencia, la del Heroísmo y la del Martirio.

Todos sospecháis que la humanidad tiene aún mucho espacio que recorrer, y que la Providencia reserva multitud de substancias, propiedades y fuerzas de que no nos formamos idea; por eso le rinden servicio inmenso quienes marchan en su busca, y éstas al mismo tiempo parece se gozan con que se las descubra, y así tendremos libertad de suponer que los elementos polares, celosos de que les arrebatasen a su amado descubridor, le atrajeran a su seno, donde por eternidades le retienen en cariñoso abrazo.

En nombre de la Real Sociedad Geográfica española, después de rendir cordial saludo al ilustre Encargado de Negocios de Noruega, le ruego haga llegar a su país el testimonio de admiración que dedica al eximio Amundsen, que considera como continuador y hermano de los gloriosos navegantes y exploradores Cristóbal Colón, Juan Sebastián Elcano y Vasco Núñez de Balboa, ya que en el terreno de la Ciencia no existen fronteras ni apartamientos que separen a los hombres, unidos estrechamente por el apretado vínculo de la investigación y del progreso.

Discurso del Sr. Ministro de Noruega.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ; MESDAMES ; MESSIEURS :

La charmante idée de la Société Royale Géographique de tenir cette séance commémorative pour célébrer la mémoire de mon illustre compatriote, Monsieur Roald Amundsen, a bien touché tous les Norvégiens ; et comme représentant de Norvège en Espagne j'ai le grand privilège de pouvoir adresser à la Société Royale les remerciements les plus chalereux du Gouvernement norvégien pour le grand honneur qu'elle a fait ainsi en même temps à notre pays.

Les explorateurs norvégiens de régions polaires rappellent, par leurs hardiesse et leur volonté tenace, les grands espagnols d'autre fois, qui—Christophe Colomb en tête—continuèrent les navigations transatlantiques et faisaient la plus glorieuse entreprise du siècle : la découverte de l'Amérique.

Comme ces grands espagnols, Roald Amundsen n'était pas seulement un grand explorateur, mais un héros national.

Encore, Monsieur le Président, mes vives remerciements pour cette réunion.

Impresiones de un viaje a América en dirigible

POR

D. Emilio Herrera Linares.[1]

El «Graf Zeppelin» es el de mayor volumen de todos los dirigibles construídos, pues es de 105.000 metros cúbicos y 236 metros de largo. Su diámetro máximo es de 30,5 metros; tiene una barquilla para mando y pasajeros, y cinco motoras, dos a cada costado y una a popa, cada una con un motor Maybach de 550 caballos. La velocidad propia de esta aeronave, a plena marcha de sus motores, resultó de 130 kilómetros por hora.

El interior del globo está dividido en 17 compartimientos, cada uno ocupado por una cámara de gas sustentador (hidrógeno), que no ocupa la totalidad de la sección, dejando sitio para una viga longitudinal, que va desde la punta de la proa a la de la pòpa, por el eje del globo, destinada a permitir el paso y a dar rigidez al armazón metálico.

Además, se empleó por primera vez el gas «blau» como combustible, en vez de gasolina. Este gas es una mezcla de etano y etileno, que tiene la densidad del aire, por lo que su consumo en los motores no desequilibra al globo, como ocurre con los combustibles líquidos. Su potencia

(1) Extracto de la Conferencia pronunciada en la Real Sociedad Geográfica el día 7 de Enero de 1929.

calorífica es 30 por 100 superior a la de la gasolina, por unidad de peso. Este gas va almacenado en 14 cámaras, situadas en el interior del armazón del globo, debajo de la cámaras de hidrógeno.

Llevaba 39 hombres de tripulación y 16 pasajeros alemanes, tres norteamericanos, la señorita inglesa Grace Drummond y el conferenciante.

Partió de Friedrichshafen con mal tiempo y viento contrario; pasó sobre el lago de Constanza, el Rhin, Basilea, Lyón, Bocas del Ródano, golfo de Lyón, costa de España, Barcelona, a las siete de la noche; costa de Levante, estrecho de Gibraltar al día siguiente, 12 de Octubre, a las cuatro de la madrugada; isla de Madera, por la tarde del mismo; el día 13, borrasca con avería en el plano de cola de babor, que se repara en tres horas, pero obliga a continuar a media máquina el resto del viaje; el día 14 Bermudas, por la noche, con viento fuerte en contra y chubascos; el día 15 entramos en la costa americana por el cabo Hatteras, pasando luego por Wáshington, Baltimore, Filadelfia y Nueva York para aterrizar en el aerodromo de Lakenurst, donde nos hicieron un recibimiento indescriptible.

Con singular complacencia diré algo de los momentos más interesantes del viaje, así el paso a lo largo del curso del Rhin, el paso sobre Barcelona, que produjo en los tripulantes una impresión extraordinaria, y, en otro orden, en los incidentes ocurridos el día 13, en que una borrasca imponente puso en peligro el éxito del viaje, determinando una avería grave en el dirigible.

La falta de noticias meteorológicas, de que carecimos en cuanto nos alejamos de España, nos llevó a seguir el paralelo 34, buscando el camino recto a Nueva York. Al Sur de las Azores nos encontramos en el centro de una depresión atmosférica, verdadero barranco, de una extensión aproximada de unos 1.000 kilómetros sobre el centro del Atlántico.

Al encontrarse con la borrasca, el aparato sufrió los

embates de un viento del Sureste violentísimo, que rápidamente cambió por un viento del Nordeste. Las dos corrientes de aire, caliente uno y frío el otro, determinaron dos fuerzas contrarias, que al accionar, una por abajo y otra por arriba, sobre la aeronave, determinaron los tres movimientos de encabritarse primero, hincar la proa después y volverse a encabritar luego, que pusieron en grave riesgo la estabilidad del aparato. En este momento se produjo la avería en el plano de cola de babor.

Este plano era de armazón metálico, revestido de dos telas, una por arriba y otra por abajo. Al actuar sobre este plano la corriente de aire caliente, que era la más baja, determinó una curvatura de algunas varillas de la armazón. La tela, sin la elasticidad suficiente, se rasgó y quedó flotando hacia atrás, entorpeciendo el libre juego del timón horizontal, quedando imposibilitada la maniobra de tomar altura.

Pero, afortunadamente, la avería pudo ser reparada, aunque ya fué preciso navegar a una velocidad moderada.

El vuelo dentro de la borrasca duró diez horas, que sirvieron para demostrar el temple de los tripulantes, especialmente el de la señorita Grace Drummond, que al advertir el Comandante del dirigible que la avería era grave, afirmó que los peligros que pudieran sobrevenir contribuirían a dar interés al viaje. Por causa de la avería se tardó un día más de lo calculado. La duración total fué de ciento once horas; de costa a costa, ochenta.

Acerca de la importancia del vuelo, he de hacer notar que no representaba un gran riesgo el haberlo realizado, como lo prueba que las Compañías de seguros han pedido una prima de medio por ciento para caso de accidente grave. El dirigible se ha defendido muy bien de los temporales corridos. No ha habido en absoluto nadie mareado a bordo, aunque la Prensa ha publicado noticias asegurando lo contrario.

Las consecuencias que se deducen de este viaje son que sin una completísima información meteorológica no

pueden hacerse estos viajes. Las noticias meteorológicas son como los faros de un automóvil que viaje de noche por una carretera. Mientras tuvimos información meteorológica fuimos bien. En cuanto nos faltó, seguimos el viaje como ciegos, y nos metimos en el centro de la borrasca. Es necesario tener información meteorológica de los buques para completar las noticias recibidas de los Observatorios terrestres.

Otra experiencia que nos importa mucho es que el Atlántico Norte es sumamente difícil para la navegación aérea, tanto para dirigibles como para aeroplanos. En el futuro, las líneas aéreas entre Europa y América habrán de pasar todas por España, yendo a la Habana las de América del Norte, y de allí a Nueva York, sin atravesar el Atlántico por encima del paralelo 30, porque sobre él las borrascas son casi continuas; no así por el Atlántico Sur, por el que ha de desarrollarse la línea Sevilla-Buenos Aires.

La Ciencia magnética en sus relaciones con la Geografía.

Conferencia pronunciada por el Rvdo. P. Ignacio Puig, S. J., Subdirector del Observatorio del Ebro, en la Real Sociedad Geográfica de Madrid, el día 21 de Enero de 1929.

SEÑORAS Y SEÑORES:

Al caberme el alto honor de dirigir la palabra a esta docta y benemérita Corporación, cúmpleme ante todo rendir tributo de agradecimiento a su digna Junta Directiva por la favorable acogida con que fué aceptada desde el primer momento la propuesta de la presente conferencia, y en segundo lugar el manifestar mi más sincera admiración por la profunda y sólida labor de esta *Real Sociedad Geográfica*, cuyos trabajos he seguido siempre con vivo interés desde los comienzos de mi vida científica.

Y al tratar de escoger el tema de esta modesta disertación, creí desde el primer momento debía ser tal que, por una parte, no se saliera del ámbito de las materias propias de la *Real Sociedad Geográfica*, y que, por otra, estuviera en consonancia con los trabajos a que especialmente dedico mi actividad científica, a fin de poder desarrollarlo con menos incompetencia. No sé si me habré equivocado; pero creo haber cumplido con ambos requisitos, al proponeros como tema de vuestra consideración *La Ciencia magnética en sus relaciones con la Geografía*, ya que dentro del campo de investigaciones del *Observa-*

torio del Ebro, donde al presente trabajo desde hace algunos años, tengo especialmente encomendadas las Secciones eléctrica y magnética del mismo.

Mas antes de entrar en materia, precisa señalar los límites y alcance del tema escogido. La Geografía de hoy o Ciencia descriptiva de la Tierra—mejor que yo lo sabéis—no se limita como antes a una nomenclatura árida, acompañada de comentarios sin substancia, no; la Geografía moderna toma la Tierra tal cual es, es decir, en un estado de perpetua evolución, a la manera de un ser vivo; ahora bien, asunto tan vasto no puede menos de contener distintas materias o partes, de las que se deriven, según se las considere, diversas clases de estudios geográficos. De aquí que la Geografía venga a ser una Ciencia central, que como madre sustenta a gran parte de las llamadas *Ciencias naturales,* entre las que descuellan la Geografía astronómica, la Geología y la Geografía física, dentro de la cual cabe todavía considerar comprendidos muchos ramos sumamente vastos e importantes del saber humano, como la Meteorología, la Orografía, la Hidrografía, la Oceanografía, la Geografía botánica, zoológica y antropológica, y por tanto también el *magnetismo terrestre.* Según esto, salta inmediatamente a la vista la relación existente entre la Geografía y la Ciencia magnética; pues la Ciencia que estudia la distribución del magnetismo en la superficie de la Tierra viene a ser como una rama del frondoso árbol llamado Geografía. En este sentido el magnetismo terrestre entra totalmente de lleno dentro del campo de la Geografía.

Pero no es mi propósito en esta conferencia abarcar en su totalidad el magnetismo terrestre, ya que su exposición cumplida requeriría no una, sino muchas conferencias; sino ceñirme a solos tres puntos que constituirán otras tantas partes de la presente disertación, a saber: 1.ª, la Ciencia magnética como auxiliar de la *Geografía militante,* es decir, de los viajes; 2.ª, la Cartografía magnética en general; 3.ª, el Mapa magnético de España.

I.—La Ciencia magnética auxiliar de la Geografía militante.

Llamándose magnetismo la virtud atractiva de la piedra imán, se comprende, desde luego, que magnetismo terrestre sea la virtud que tiene la Tierra de atraer a los imanes de una manera parecida a como lo hacen la piedra imán y los imanes artificiales; por lo cual nuestro Planeta se ha comparado a un poderoso colosal imán cuyos polos no coinciden con los polos geográficos, sino que distan de éstos unos 2.000 kilómetros: el polo Norte se encuentra aproximadamente a 70° de latitud Norte y 96° de longitud Oeste de Greenwich, y el polo Sur a 73° de latitud Sur y 156° de longitud Este de Greenwich; la línea que une estos dos polos pasa a 1.200 kilómetros de distancia del centro de la Tierra.

Desde hace miles de años (y si hemos de dar crédito a los relatos chinos, 2.400 años antes de Jesucristo), se vale la humanidad de la aguja imantada para orientarse en sus viajes, sobre todo los marinos; y si en un principio fueron sus aplicaciones limitadas, se debió a la poca precisión de los aparatos empleados y a la falta de un más completo conocimiento del magnetismo terrestre. En Europa el uso de la brújula en la navegación es de fecha relativamente reciente, pues según todas las probabilidades se introdujo en la Edad Media con ocasión de las Cruzadas. En estos tiempos antiguos la creencia general era de que la brújula se orientaba exactamente según el Norte geográfico, atribuyéndose el origen de esta fuerza directora a la existencia de una gran montaña magnética en el polo geográfico, y hasta llegó a forjarse la leyenda de barcos desaparecidos porque al aproximarse en su navegación por los mares del Norte a la peligrosa y misteriosa montaña, ésta había atraído con fuerza irresistible todos los clavos y partes metálicas del barco, viniéndose abajo su armazón, a la manera de un castillo de naipes ante

el más débil soplo. Más tarde se comprobó que la coincidencia del meridiano magnético con el geográfico existe en muy pocos lugares de la Tierra, pues lo ordinario es que se desvíe cierto ángulo, llamado *declinación*, que en nuestras latitudes puede superar los 20°. La causa de la ignorancia de la declinación debe atribuirse a la poca precisión de las brújulas empleadas, ya que hasta fines del siglo XII consistían en simples imanes, que puestos sobre madera se hacían flotar en el agua. Precisamente en el siglo XII comenzaron los chinos a emplear las agujas suspendidas de una hebra de algodón o de seda, con lo cual les fué ya posible medir la *declinación*, o como ellos decían, *variación*. Estos datos constan en una Historia Natural china, escrita entre 1111 y 1117 de nuestra era, en donde además se dice que la brújula construída de piedra imán no se orienta o indica el Sur exactamente, sino una dirección que difiere 15° del Sur hacia el Este. En Europa, a lo que parece, se descubrió la declinación independientemente de China y no muchos años después, dado que este fenómeno se expresa con claridad en una obra manuscrita de Pedro Adsiger, existente en la Universidad de Leiden, y que data del año 1269.

El 13 de Septiembre de 1492 será siempre memorable en los fastos de la Ciencia geográfica y magnética, porque en esta fecha descubrió Colón que la declinación magnética no es idéntica en todos los puntos del globo, sino que varía de un lugar a otro de la Tierra. Al propio tiempo se dió cuenta el intrépido navegante de la existencia de la declinación; lo cual prueba que su conocimiento no debía hallarse muy extendido, cuando para Colón y para los otros marinos de la expedición era totalmente ignorado, como le prueba lo sucedido el citado día 13 de Septiembre de 1492. Efectivamente, hallándose este día la flota a unas 200 leguas de las islas Azores advirtió Colón con gran sorpresa que la declinación comenzaba a pasar del N.W. al N.E., y que conforme adelantaban las naves su camino hacia el Occidente la aguja magnética se desviaba cada

vez más del Norte geográfico. He ahí las palabras del Almirante en su diario: «En este día, al comienzo de la noche, las agujas noruesteaban y a la mañana, nordesteaban algún tanto». Fr. Bartolomé de las Casas, en su Historia de las Indias, lo cuenta en estos términos: «Jueves, 13 de Septiembre, anduvo (Colón) entre día y noche otras 33 leguas; eran las corrientes contrarias. En este día al principio de la noche las agujas noruesteaban, esto es decir que no estaba la flor de lis que señala el Norte derecha hacia él, sino que se acostaba a la mano izquierda del Norte; y a la mañana siguiente nordesteaban, que es decir que se acostaba la flor de lis a la mano derecha del Norte, hacia donde sale el Sol».

El día 17 del mismo mes la tripulación comenzó a murmurar, pues aquellos marinos estaban amedrentados por el extraño fenómeno de las variaciones del compás; pero las explicaciones de Colón hicieron renacer en ellos la calma. Fr. Bartolomé de las Casas cuenta el incidente en los siguientes términos: «Habían andado hasta allí—dice—370 leguas, las cuales estaban de la isla de Hierro, que es la más occidental de las islas de Canaria. En este lunes (17 de Septiembre) marearon los pilotos el Norte y hallaron que las agujas noruesteaban una gran cuarta; temieron todos los marineros mucho y paráronse todos tristes, y tornaron a murmurar entre dientes sin declararlo del todo a Cristóbal Colón, viendo cosa tan nueva y que nunca habían visto ni jamás experimentado; pero conociéndolo Cristóbal Colón, mandó que tornasen a marear el Norte en amaneciendo, y hallaron que estaban buenas las agujas. La causa que Cristóbal Colón asignó a esta diferencia fué que la estrella que acá nos parece que es el Norte hace movimiento, pero no lo hacen las agujas».

En el diario del segundo viaje observamos cómo el ilustre marino se orientaba por la declinación de la aguja imanada. El mismo Almirante, al describir el tercer viaje, explica detalladamente las observaciones que le condujeron a descubrir aquella anomalía, hasta deducir la exis-

tencia de la declinación magnética, que calculó en seis grados al Oeste del Norte geográfico al empezar el viaje y nula en un lugar próximo de las Azores; con lo cual vino al mismo tiempo en conocimiento de las variaciones de la declinación con el lugar de observación. Oigamos lo que sobre esta línea de declinación nula escribe el cronista Fr. Bartolomé de las Casas en su Historia de las Indias: «Llamo yo fin de Oriente a donde acaba toda la tierra e islas, e para ello allego todas las razones sobreescritas de la raya que pasa al Occidente de las islas Azores 100 leguas de Septentrión en Austro; que en pasando de allí al Poniente ya van los navíos alzándose hacia el cielo suavemente, y entonces se goza de más suave temperancia y se muda la suavidad de esa cuarta de viento, y cuanto más va adelante e alzándose más noruestea, y esta altura causa el desviar del círculo que describe la estrella del Norte con las guardas, y cuanto más pasare junto con la línea equinoccial, más se subirán en alto, y más diferencia habrá en las dichas estrellas y en los círculos de ellas».

La importancia que atribuyeron los contemporáneos al hecho de haberse encontrado una línea magnética de declinación nula fué indudablemente enorme; de esta línea, además de las Casas, nos hablan Herrera y Oviedo, y aun vióse en ella una división natural del Globo, que sirvió de fundamento a la división política decretada en la famosa Bula del Papa Alejandro VI, por Mayo de 1493, por la que se confirmaba a las Coronas de Castilla y León la posesión de todas las tierras descubiertas y por descubrir al Occidente de una línea de demarcación que partiera del polo ártico y llegando al antártico pasara a 100 leguas de las Azores y Cabo Verde, en los mismos términos con que Portugal poseía sus colonias a lo largo de la costa de Africa. Siendo, pues, esto así, mal pudo ser Sebastián Caboto—como algunos han pretendido—quien descubrió el meridiano magnético; pues este navegante no comenzó sus correrías sino hasta el año 1497, a las órdenes del Rey

de Inglaterra Enrique VII. La variación de la declinación con la longitud del lugar creyóse al principio sumamente regular, como la misma variación de la longitud; tanto es así, que el mencionado Caboto se lisonjeaba en el momento de morir—según refiere su íntimo amigo Ricardo Eden—de haber encontrado un método infalible para determinar la longitud geográfica de los lugares, método fundado en la ley de que la declinación variaba rápidamente y con regularidad con los meridianos.

Las observaciones de Colón acerca de la declinación y de las variaciones de la brújula, constituyeron una revelación para el mundo sabio, y de ellas puede decirse que nació el estudio del magnetismo terrestre. Y en medio de tantos hombres de ciencia como sobresalieron en esta rama del saber humano, en las diferentes naciones cultas de Europa, consolador es para todo patriota español el ver cómo España no se quedó atrás en este camino, ni por los descubrimientos que poco a poco se fueron realizando, ni por los grandes premios ofrecidos por los Reyes a los autores de tales descubrimientos; dígalo Felipe Guillén, farmacéutico de Sevilla, inventor de un instrumento que no es otra cosa que la brújula de variación, universalmente adoptada más tarde; dígalo el cosmógrafo y piloto mayor Alonso de Santa Cruz, el primero en 1533 en idear la cartografía magnética; dígalo Fernán Pérez de Oliva, catedrático de Magnetismo en la Universidad de Salamanca; dígalo Martín Cortés quien dió a conocer el aumento de los intervalos entre los paralelos, llegando a concluir en 1545 la existencia de un polo magnético distinto del polo terrestre para explicar el fenómeno de la declinación; dígalo Pedro de Siria, quien escribió el «Arte de la navegación», en el que admite asimismo la existencia de un polo magnético que colocaba a 5° de distancia del polo terrestre a diferencia de Cortés, que lo suponía más bajo en Groenlandia; dígalo Antonio Osorio, inventor de un método para aumentar el poder de atracción de los imanes; dígalo Rodrigo Corcuera, que ideó una nueva brújula;

dígalo el famoso arquitecto del Escorial Juan de Herrera, constructor de un aparato para medir la declinación; pero no quiero terminar la gloriosa pléyade de sabios españoles sin mencionar siquiera al gran Rey Felipe II, que llegó a instituir un premio para quien descubriese la relación existente entre la declinación y las coordenadas geográficas, ejemplo imitado más tarde por otras naciones conscientes de la importancia de tal descubrimiento. Esta es, en resumen, la brillante historia de la Ciencia magnética en España durante el siglo XVI, cuya aurora debe buscarse en el descubrimiento efectuado por Colón el 13 de Septiembre de 1492 al dar con la línea de declinación nula situada a 2° 30′ hacia el Este de la isla Corvo.

El descubrimiento de Colón y las investigaciones posteriores sobre magnetismo terrestre facilitaron extraordinariamente el empleo de la brújula como medio de orientación en los viajes marítimos de superficie y en los terrestres, y modernamente en los submarinos y aéreos. En la actualidad tres son las clases principales de navegación comunes a barcos y aeroplanos: 1.ª, navegación de estima; 2.ª, navegación astronómica; 3.ª, navegación radiogonométrica. No voy a detenerme en describir cada uno de estos tres métodos de orientación, ni siquiera el basado en el uso de la brújula, por ser harto conocido de todos los presentes, sino sólo en cuanto sirva para apreciar la diferencia entre el método antiguo y el moderno.

La navegación de estima, suponiendo conocida la situación exacta del punto de partida, requiere dos cosas: 1.ª, la dirección o direcciones en que se mueve el navegante; 2.ª, las distancias recorridas en cada una de las direcciones, porque de esta suerte se puede ir señalando fácilmente en la *carta* o plano de la región por donde se navega, todo el camino recorrido por el barco o el avión. La dirección la da la *aguja náutica*, y el camino recorrido, un *cuenta-velocidades*, que hace ver sobre una esfera graduada los kilómetros o millas recorridos. El navegante en alta mar no sigue de ley ordinaria, el camino más corto,

es decir, el arco de círculo máximo que une al punto de partida con el punto de término, sino que sigue una curva llamada *loxodromía*, que corta a todos los meridianos bajo un mismo ángulo. Ahora bien—y esta es la ventaja de la proyección Mercator—, esta curva está representada en las cartas marinas, confeccionadas todas ellas en proyección Mercator, por una recta que corta a todos los meridianos—que como es sabido en esta proyección son paralelos entre sí—bajo el mismo ángulo que la curva.

El marino determina al partir el ángulo de ruta uniendo simplemente con una recta los puntos de partida y de llegada y midiendo los ángulos que esta línea forma con los meridianos. Conocido este ángulo, el piloto debe llevar el navío durante todo el trayecto de suerte que el eje del buque o *línea de fe* forme con el eje de la aguja imanada un ángulo igual al ángulo de ruta, hechas las correcciones de declinación y de deriva. Los errores de deriva se dejarían sentir sobre todo (si no se tuviesen en cuenta) en las aeronaves, y por esto suelen tener éstas un aparato llamado *derivómetro*, consistente en un círculo graduado con una pínula para determinar el ángulo de deriva, dirigiendo por dicha pínula una visual en la dirección que ha ido recorriendo el aparato; mas como esta dirección no deja rastro en el aire y si navega por el mar tampoco se puede sacar por el agua, es preciso hacerla visible de algún modo, o sea dejando caer sobre el mar un cuerpo que sea visible el mayor tiempo posible; este cuerpo señalará el lugar donde se encontraba el navío en el momento que lo soltó y, por consiguiente, desde la nueva posición en que ahora está puede fácilmente marcarlo y hallar el valor de la deriva. Los cuerpos que se arrojan al mar son: si es de día, unos botes llenos de una substancia que con el agua produzca mucho humo; y si es de noche, llenos de potasio, que con el agua se inflama.

Actualmente se ha modificado en parte el método descrito de navegación por estima. Y se comprenderá inmediatamente la razón: es frecuente en los buques el empleo

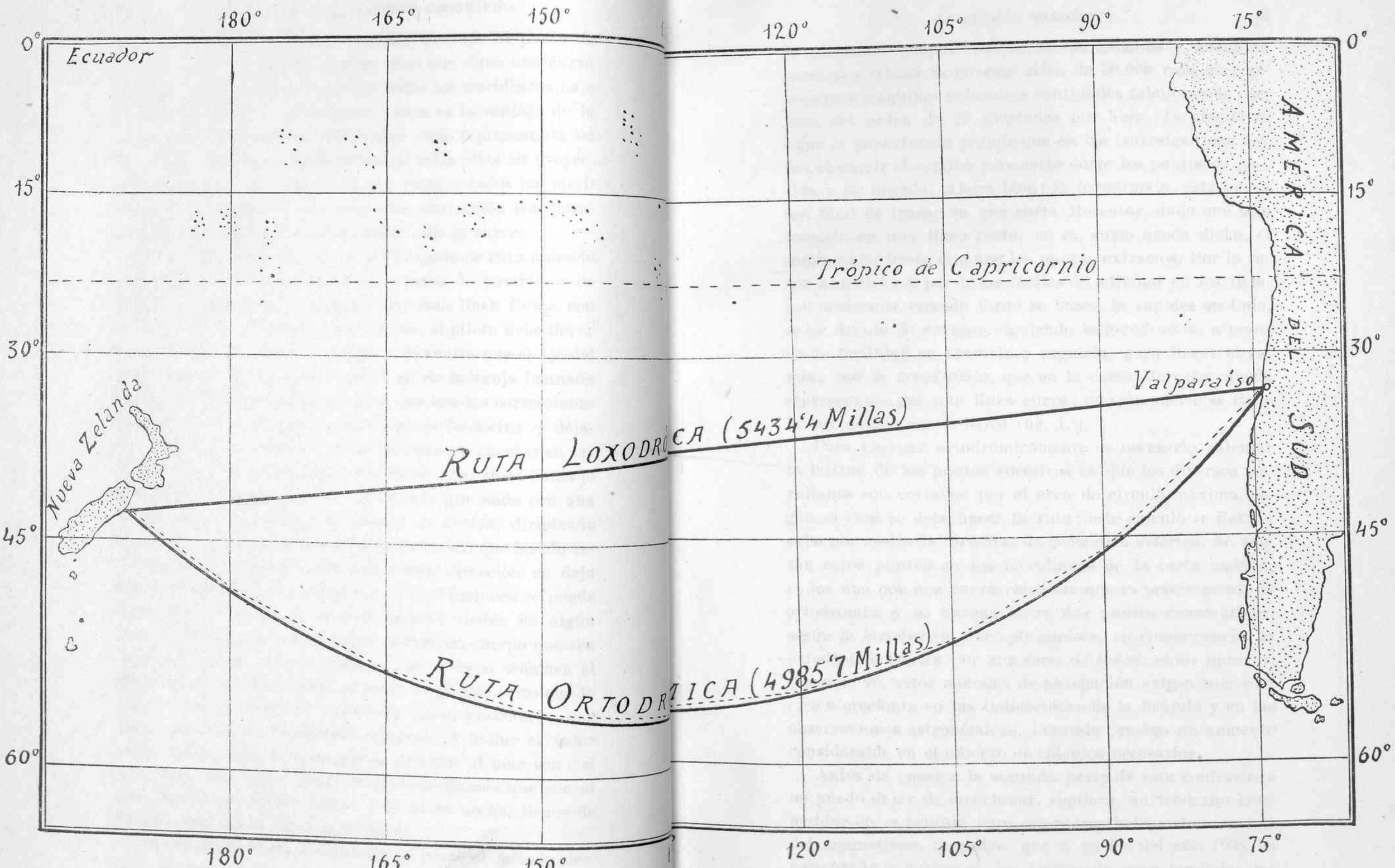


Figura 1.ª.—Di rutas de navegación.

de máquinas propulsoras de 20.000 caballos y hasta en ocasiones rebasa la enorme cifra de 50.000 caballos; semejantes máquinas consumen cantidades fabulosas de carbón, del orden de 20 toneladas por hora. De donde se sigue la importancia grande que en las travesías tiene hoy día el seguir el camino más corto entre los puntos de partida y de llegada. Ahora bien; la *loxodromía*, esta curva tan fácil de trazar en una carta Mercator, dado que solo consiste en una línea recta, no es, como queda dicho, el camino más breve que une los puntos extremos. Por la razón antedicha y por otras fáciles de adivinar en los tiempos modernos, cuando tanto se busca la rapidez en todo, se ha dejado de navegar siguiendo la *loxodromía*, a pesar de la facilidad en trazarla y seguirla, para llevar el camino por la *ortodromía*, que en la carta Mercator queda representada por una línea curva; de esta suerte se tiene la navegación *ortodrómica* (fig. 1.ª).

Para navegar ortodrómicamente es necesario calcular la latitud de los puntos sucesivos en que los diversos meridianos son cortados por el arco de círculo máximo, según el cual se debe hacer la ruta; este cálculo se lleva a cabo por medio de fórmulas de geometría esférica. Se anotan estos puntos en los meridianos de la carta marina, se los une por una curva continua que es precisamente la ortodromía, y se navega entre dos puntos consecutivos, según la *loxodromía*, reemplazándose, en consecuencia, la ortodromía *teórica* por una serie de *loxodromías* incritas. Como se vé, estos métodos de navegación exigen una precisión creciente en las indicaciones de la brújula y en las observaciones astronómicas, llevando consigo un aumento considerable en el número de cálculos necesarios.

Antes de pasar a la segunda parte de esta conferencia no puedo dejar de mencionar, siquiera, un moderno competidor de la brújula para orientarse independientemente del magnetismo terrestre, que a partir del año 1908 ha comenzado a entrar en los buques de gran tonelaje; me refiero al compás giróstato, fundado en la rotación rapi-

dísima de un volante (20.000 rotaciones por minuto), o mejor dicho, de tres volantes con suspensión a la cardán, que tienen la propiedad de orientarse exactamente según el Norte geográfico y de resistir enérgicamente a toda acción que tienda a desviarlo de su plano de rotación, ya que en estas condiciones la mecánica racional demuestra, y la experiencia lo confirma, que si se prolonga el movimiento de rotación del giróstato la velocidad de rotación de éste se compone con la de la Tierra, hasta que el plano del giróstato se oriente en la dirección del meridiano geográfico. ¿Desterrará el giróstato a la clásica brújula? Con el tiempo creemos que sí; pero de momento continuarán sin duda usándose brújulas en gran número, sobre todo en los barcos de corto tonelaje y en los aeroplanos, ya por ser caros los giróstatos, ya también por requerir accionado eléctrico y comportar un peso no despreciable.

II.—Cartografía magnética en general.

A medida que fueron adelantando los conocimientos de magnetismo terrestre, los mapas magnéticos para dar cuenta de la distribución del magnetismo por toda la Tierra no se hicieron esperar, surgiendo, efectivamente, la nueva Ciencia denominada *cartografía magnética*, de la misma manera que la Geografía propiamente dicha tiene su cartografía geográfica. ¿Cuál es, pues, el objeto de la cartografía magnética? Comparémoslo con el de la cartografía geográfica y lo entenderemos fácilmente. Esta última se propone representar la distribución de los relieves terrestres y de los mares emplazándolos en una red de líneas, de las cuales unas juntan los puntos de la Tierra igualmente distantes de los polos, o sea de igual latitud, y otras perpendiculares a éstas unen los puntos colocados en los mismos arcos de circunferencia que pasan por los polos y se llaman *meridianos terrestres*. Pues bien; las líneas que unen los puntos de la Tierra de igual declina-

ción, y equivalen a los meridianos geográficos sin coincidir con ellos, se llaman *isógonas,* y las que unen los puntos de la Tierra de la misma inclinación magnética y corresponden a los paralelos sin coincidir tampoco con ellos, se denominan *isóclinas.* Existen dos puntos en las regiones polares de la Tierra, en los que la inclinación magnética es de 90°, pues la aguja se sitúa allí verticalmente, y son los llamados *polos magnéticos,* Norte y Sur; en cambio, existe una línea en las proximidades del ecuador geográfico, donde la inclinación es nula, o sea que la aguja magnética se coloca horizontalmente, y se llama *ecuador magnético.*

Estos trabajos de cartografía magnética fueron obra de casi tres siglos, pues para llegar a trazar estas líneas con cierta exactitud se necesita multiplicar las observaciones de inclinación y declinación por todos los países de la Tierra. La primera carta magnética se debe al español Alonso de Santa Cruz, que la publicó en 1533, con los valores de la declinación escritos de 15 en 15 grados; poco después, los Padres Boni y Marino dibujaron el Mapa mundi con las líneas de declinación, y este trabajo sirvió de base a Halley para sus mapas magnéticos (publicados en 1701), siendo considerado este astrónomo como fundador de la cartografía magnética, sin duda por haber dotado a sus mapas de carácter más científico; pero el trazado de las isógenas se hallaba solamente en los mares, costumbre que perduró hasta que Lambert publicó una carta para el año 1770 con isógonas por toda la Tierra.

Todavía otros observadores trazaron nuevas cartas cada vez más perfeccionadas: Humboldt dibujó en 1803 las primeras isodinámicas o líneas de igual intensidad magnética; Kratzeustein señaló en 1817 por primera vez los puntos donde se hizo la observación; Hanstean en 1819 recopiló en una todas las cartas magnéticas publicadas hasta aquella fecha, y finalmente, Duperrey señaló el primer meridiano magnético.

Pero todos estos trabajos, como hace notar muy bien

el Ingeniero geógrafo D. Rodrigo Gil en uno de sus bellos estudios sobre magnetismo terrestre, lo mismo que los primeros de Meteorología, procedían solo de mediciones aisladas y circunstanciales, practicadas con instrumentos poco precisos y aun quizá totalmente defectuosos, muchos de los cuales hanse perdido totalmente, haciéndose por consiguiente imposible ahora averiguar el grado de exactitud de las observaciones con ellos ejecutadas. Así que no es de maravillar que al compás de los adelantos científicos, los sabios de los diversos países consagrados al estudio del magnetismo terrestre fueran dándose cuenta de la casi completa esterilidad de tantas observaciones aisladas, sin plan alguno, para el perfecto conocimiento del fenómeno que pretendían estudiar, y así llegaron a convencerse de la absoluta necesidad de una labor de conjunto bien planeada, o sea de las llamadas *observaciones simultáneas*, siendo las primeras de estas observaciones las llevadas a cabo en Upsala por Celsius y en Londres por Graham.

Una vez iniciado este camino, se siguió sin interrupción por él, hasta llegar al final del primer tercio del siglo pasado, época en que los magnetólogos alemanes Gauss y Weber fundaron la *Unión magnética internacional*, de la que años más tarde surgió la *Asociación internacional*, desgraciadamente tronchada como tantas instituciones internacionales al estallar la Guerra europea. Pues bien, dicha *Unión magnética* acogió favorablemente la idea lanzada por Humboldt sobre la conveniencia de fundar Observatorios magnéticos, y al efecto estableció el primero en Gottinga el año 1833, equipándolo con aparatos de los propios iniciadores de la *Unión*, o sea de Gauss y Weber. Este ejemplo se propagó rápidamente y en poco tiempo se vieron surgir establecimientos parecidos, aun en las más remotas regiones de la Tierra. Merced a la *Unión magnética* pudo ser abandonado el malhadado sistema de actividades particulares, para entrar francamente en el de las mediciones magnéticas sistemáticas y previamente

proyectadas, a fin de llegar con ellas al trazado de cartas magnéticas rigurosamente científicas.

Actualmente, ¿cuál es el estado de las cartas magnéticas en las diferentes regiones? Inglaterra desde 1858 y Alemania desde 1882 han publicado periódicamente mapas magnéticos, ejemplo imitado por otras varias naciones, particularmente por los Estados Unidos, Francia, Holanda y Japón, países todos ellos reputados en la actualidad como poseedores de buenas cartas magnéticas para sus respectivos territorios. Y en nuestra España, ¿qué hay sobre el particular? Lo mejor que se hizo en este respecto fué el mapa magnético de las islas Filipinas, cuando todavía pertenecían a la Corona de España, gracias al celo desplegado por el Observatorio de Manila, particularmente por el Rvdo. P. Ricardo Cirera, S. J., ya que en Filipinas fué donde el Padre comenzó su carrera científica y en donde meditó los proyectos que años más tarde habían de cristalizar, como ahora se dice, en la obra del Observatorio del Ebro. Afortunadamente, desde 1927 España posee un magnífico mapa magnético de la Península, elaborado desde 1912 con arreglo a un plan metódico y riguroso, del que podemos estar orgullosos ante las demás naciones civilizadas, que en esto nos han precedido; pero como esto nos toca tan de cerca, creo agradeceréis que hacia el fin de la conferencia me ocupe especialmente de este mapa, pues todavía me resta por exponer, aunque no sea más que a grandes rasgos, la actual organización internacional para el estudio del magnetismo terrestre, ya que la antigua, según se ha dicho, desapareció con la Guerra europea.

Poco después de terminarse la Gran guerra, fundóse en Bruselas el llamado *Consejo internacional de Investigaciones científicas,* que en sus sesiones celebradas del 18 al 28 de Julio de 1919 creó siete Comisiones internacionales, a saber: 1.ª, de Astronomía; 2.ª, de Geodesia y Geofísica; 3.ª, de Matemáticas; 4.ª, de Física; 5.ª, de Química; 6.ª, de Biología, y 7.ª, de Radiotelegrafía. La *Unión Astro-*

nómica internacional—que así se llama la primera Sección—celebró su primer Congreso o Asamblea en Roma el año 1922, el segundo en Cambridge en 1925 y el tercero en Leiden en 1928. La *Unión internacional de Geodesia y Geofísica*—tal es el nombre de la segunda Sección—tuvo su primer Congreso en Roma el año 1922, junto con el de la *Unión Astronómica;* el segundo en Madrid el año 1924, y el tercero en Praga el año 1927.

Esta *Unión de Geodesia y Geofísica* se subdivide todavía en siete subsecciones: 1.ª Geodesia; 2.ª Sismología; 3.ª Meteorología; 4.ª Magnetismo y Electricidad terrestre; 5.ª Oceanografía física; 6.ª Hidrología, y 7.ª Vulcanografía. Se ve, pues, que el magnetismo corresponde a la cuarta subsección, juntamente con la electricidad terrestre, por la estrecha relación que media entre uno y otro de estos dos fenómenos. Para la publicación de trabajos sobre magnetismo terrestre, existe desde hace más de treinta años una magnífica revista de carácter internacional, que ve la luz pública en Wáshington y cuyo actual Director es el Dr. Luis Bauer; la revista, escrita en lengua inglesa, se intitula: *Terrestrial Magnetism and atmospheric Electricity.*

No cabe duda que el mayor esfuerzo de exploración magnética se debe a los Estados Unidos, gracias a los cuantiosos recursos y a la actividad desplegada por el Departamento de Magnetismo terrestre de la *Institución Carnegie,* bajo la inteligente dirección del renombrado magnetólogo Dr. Luis Bauer. El trabajo de la *Institución Carnegie* se ciñó principalmente a los océanos y países más faltos de datos magnéticos, enderezando sus esfuerzos a completar, o mejor dicho, a redondear lo hecho hasta ahora; por esto sus trabajos son excepcionalmente útiles y meritorios. En ciertas regiones las investigaciones de la *Institución Carnegie* se llevaron a cabo con la cooperación de organismos preexistentes, y en las regiones polares se unieron a las expediciones de exploración, como las árticas de Peary, Amundsen y Mac Millan y la antártica de Mawson.

Para determinar con la mayor perfección posible los llamados *coeficientes de Gauss,* que definen en una época cualquiera el campo general de la Tierra y sirven para establecer el origen y teoría del magnetismo terrestre, precisa disponer de valores exactos de los elementos magnéticos en puntos fundamentales, separados 5° en longitud y latitud, resultando de aquí la necesidad de disponer de una estación por cada 250.000 kilómetros cuadrados. Sobre tierra firme, por efecto de las perturbaciones locales, bastante frecuentes en las distintas formaciones geológicas, la *Institución Carnegie* se esforzó en obtener una distribución de estaciones primarias a razón de una estación por cada 12.500 kilómetros cuadrados; más aún, en comarcas muy perturbadas se hicieron observaciones secundarias cercanas a las primarias. Pero en alta mar las estaciones pudieron hallarse mucho más cercanas entre sí, dada la ausencia de perturbaciones locales, excepción hecha de los parajes poco profundos o cercanos a las costas.

La exploración en tierra se efectuó en todas las grandes subdivisiones de Africa (excepto algunas de Inglaterra e Italia), en todos los países de Asia (excepción hecha del Afganistán y Estados del Tibet), en toda Australia, en Nueva Zelanda, en once Estados europeos, en todos los países de América, en las principales islas de los Océanos Índico y Atlántico y en 25 de los principales archipiélagos e islas solitarias del Océano Pacífico. El número de estaciones terrestres, desde 1905 a 1926, asciende a 5.000, de las cuales más de la mitad han sido repetidas en los cinco últimos años.

Las observaciones marinas de la *Institución Carnegie* datan de 1905. El trabajo se comenzó en el Océano Pacífico de 1905 a 1908 a bordo del bergantín *Galileo,* equipado especialmente para esto. En 1909 se construyó un navío especial, completamente amagnético, llamado *Carnegie,* el único que ha prestado posteriormente este servicio, si se exceptúa la expedición a la bahía de Hudson, que se hizo

con otro barco. El total de observaciones marinas de declinación asciende a 3.316, hallándose las estaciones distribuídas por los tres Océanos, Pacífico, Atlántico e Índico, en las proporciones respectivas de 4, 2 y 1. Aunque los tres Océanos han sido cruzados completamente entre los paralelos 60° Norte y Sur, todavía quedan por explorar, particularmente en el Pacífico, 125 millones de kilómetros cuadrados. No obstante, el área correspondiente a cada estación de declinación es inferior a la mitad de la condición teórica, que como queda dicho es de 250.000 kilómetros cuadrados. Por tanto, puede decirse que en las observaciones magnéticas de mar existe una precisión útil de observaciones entre 3° en latitud y longitud, lo que da una distancia media de 320 kilómetros entre las estaciones. El total de camino efectuado por los barcos afectos a este servicio magnético asciende a 507.000 kilómetros.

Al ver el creciente interés demostrado por los sabios para la fundación de Observatorios magnéticos, ocurre inmediatamente preguntar: ¿por qué se instalan Observatorios fijos para estudiar el magnetismo terrestre? ¿No bastarían observaciones bien hechas, de una vez, como para determinar las coordenadas geográficas? De ninguna manera, y en esto precisamente estriba la enorme diferencia que existe entre las cartas geográficas y las cartas magnéticas; aquéllas, una vez bien definidas, sirven prácticamente para siempre, o cuando menos para mucho tiempo; éstas, en cambio, experimentan continuas e importantes alteraciones, regulares unas e irregulares otras, que precisa ir archivando para poder corregir las cartas magnéticas, evitando así el inducir a error a los marinos, que las toman como base para dirigir los barcos a través de los Océanos.

Por aquí puede vislumbrarse ya el grandísimo interés del estudio continuo del magnetismo terrestre y en particular de los Observatorios magnéticos, interés que al propio tiempo se presenta bajo un doble carácter, teórico y práctico; *teórico*, por cuanto este estudio ha de propor-

cionar la clave para el conocimiento de las causas de semejantes alteraciones del magnetismo terrestre; *práctico*, por cuanto este estudio se hace indispensable para la formación y continua rectificación de las cartas magnéticas, que constituyen precisamente la base de las principales aplicaciones de la brújula.

Las modalidades y variaciones del magnetismo terrestre solo han podido llevarse a cabo merced a las repetidas observaciones efectuadas en los diferentes lugares de la Tierra, especialmente en los Observatorios, los cuales se clasifican en *permanentes*, y *temporales* o *volantes*. Los Observatorios permanentes son en la actualidad unos 60, de los que 42 publican valores horarios de todos los elementos magnéticos y envían al *Comité meteorológico internacional* los datos para la confección de las tablas del carácter magnético de cada día del mes, que lleva a cabo el *Instituto meteorológico de Holanda*, sito en Bilt; los restantes Observatorios, en número de unos 18, solo dan resúmenes de valores. La distribución geográfica de los Observatorios magnéticos dista mucho de ser ideal, dado que el 40 por 100 corresponde a sola Europa y solo el 20 por 100 al hemisferio austral.

La tarea de los Observatorios magnéticos se reduce principalmente a apreciar en cada momento el valor de los elementos del magnetismo terrestre, empleándose para el perfecto cumplimiento de esta misión dos series de instrumentos, de los que unos se llaman *variómetros* y otros *magistrales*.

Los *variómetros* pueden ser de visión directa y registradores. Para conocer el valor del magnetismo con los primeros aparatos es menester observarlos directamente. Los registradores dan cada veinticuatro horas las oscilaciones experimentadas por los elementos magnéticos en forma de curva continua registrada fotográficamente. Los variómetros son tres para obtener tres elementos del magnetismo terrestre, que comúnmente son: la *declinación*, la fuerza o *componente horizontal* y la fuerza o *compo-*

nente vertical. De estos tres elementos se deducen por cálculo los demás, particularmente la inclinación. Pero estas curvas solo proporcionan valores relativos. Para obtener por ellas los valores absolutos de los elementos registrados menester es transferirlos a una línea-base de valor conocido; este valor se determina y comprueba periódicamente valiéndose de las medidas absolutas efectuadas con otros instrumentos denominados *magistrales,* que con notoria propiedad han sido llamados el alma de los Observatorios magnéticos. Con estos instrumentos magistrales se acostumbra determinar la *inclinación,* la *declinación* y la *componente horizontal.*

Las curvas obtenidas con los aparatos registradores reciben comúnmente la denominación de *gráficas* y por ellas es dado conocer las variaciones todas del magnetismo, que se reducen a dos grupos: variaciones periódicas y variaciones irregulares. Las primeras son principalmente tres: secular, anual y diurna.

La *variación secular* del magnetismo terrestre consiste en la diferencia de valores que acusan de un año a otro los elementos magnéticos. La descubrieron en 1622 Gellibrand y Gunter, observando que la declinación magnética variaba en un mismo lugar con el transcurso de los años; y precisamente a raíz de este descubrimiento fué cuando el sabio Médico Guillermo Gilbert propuso la teoría que considera nuestro Planeta como un gigantesco imán con sus correspondientes polos y línea neutra. Evidentemente que la variación secular supone el giro lento y progresivo de los polos magnéticos en torno de los polos geográficos, de Este a Oeste, que, según cálculos del P. Perry, se extiende a 560 años, y según Mascart y otros a 800 años; período, como se ve, largo y de duración poco definida, razón por la cual le cuadra bien el nombre de *variación secular* con que se la conoce. Con todo, las grandes anomalías observadas cuando se comparan entre sí las variaciones seculares de los distintos puntos del Globo, nos ponen de manifiesto la existencia de influencias locales

de grande importancia, las cuales alteran de una manera notable la sencilla ley que regiría si única y exclusivamente dependiese el fenómeno de la traslación de los dos polos magnéticos, uno en el hemisferio boreal y otro en el austral.

Concretándonos, por vía de ejemplo, a la declinación, baste decir que siendo occidental en España cuando la descubrió Colón en su viaje a América, fué disminuyendo hasta reducirse a cero; pasó luego a ser oriental hasta un máximo, y disminuyó desde entonces, pasando de nuevo a cero; y todavía volvió a tener otro máximo occidental, y actualmente va disminuyendo. Así, en Tortosa, por Enero de 1910, fecha en que comenzó a publicarse su *Boletín Mensual,* la declinación era de 13° 26′ W., y actualmente es de 10° 38′ W.; por consiguiente, en el espacio de diez y ocho años ha disminuído casi 3°. Muchas calles de algunas ciudades de los Estados Unidos fueron construídas siguiendo la aguja de declinación, pero actualmente se encuentran formando ángulo bastante pronunciado con la misma aguja magnética.

La variación secular de la declinación se ha comparado al movimiento de un péndulo, cuya velocidad es nula cuando llega a su máximo la elongación, y es máxima cuando pasa por la posición de equilibrio. En Londres, París y Roma el período de oscilación es de 230 a 240 años; en cambio, en muchos puntos de Norteamérica no abarca sino 150 años.

La *variación anual* es la que se verifica en el espacio de un año, o sea aquella cuyo período es igual a un año, de donde le viene el nombre de anual. Esta variación se atribuye a las distintas posiciones del Sol respecto de la Tierra en el curso de su órbita, y para determinarla se compara el promedio de los valores de cada elemento magnético obtenido en los distintos meses. Difícil se hace determinar la ley de esta variación, por las dos causas siguientes: 1.ª, por alcanzar esta variación poca amplitud, pudiendo ser contrarrestada su influencia por los

errores posibles de observación; 2.ª, por hallarse combinada con la variación secular, por la cual todos los valores magnéticos aumentan o disminuyen progresivamente durante el año en cierta cantidad.

La *variación diurna* es la que tiene lugar en el espacio de veinticuatro horas, y es la más regular de todas las variaciones. La descubrió el jesuíta P. Guy Fachart hacia el año 1686 en Louveau (Siam). En el hemisferio Norte la aguja de declinación alcanza un máximo hacia el Este por la mañana cerca de las ocho y un mínimo hacia el Oeste a la una y cuarto de la tarde. Conforme nos acercamos al ecuador, la oscilación disminuye en amplitud. En el hemisferio austral los fenómenos se suceden en orden inverso, o sea que el máximo al Oeste tiene lugar a las ocho de la mañana y el del medio día hacia el Este.

La variación diurna, al igual que la secular, supone el movimiento de los polos magnéticos de la Tierra, y efectivamente, Amundsen encontró que el polo magnético Norte, en la época de Septiembre de 1903 a Junio de 1906, tenía un movimiento diario en forma de óvalo alrededor de un eje con un radio de 12 kilómetros en dirección Este, 8 kilómetros al Sur, 10 kilómetros al Oeste y 6 kilómetros al Norte. Pero ¿quién determina este movimiento diario de los polos magnéticos? La grande regularidad de esta oscilación diurna ha despertado el interés de los sabios, como Faraday, Stewar, Schuster, Bezeld, Arrehnius y Nordmann, que han ideado varias hipótesis para explicarla; casi todas ellas suponen que depende de cierto estado eléctrico creado en la atmósfera.

Todas estas modificaciones del magnetismo hasta ahora descritas se presentan con cierta regularidad. Pero además es frecuente observar en las curvas magnéticas muchas irregularidades en no pocos días del año; desde las más ligeras vibraciones hasta los movimientos bruscos y de gran amplitud que afectan la forma de dientes de sierra, se ofrece a la vista la más completa escala de movimientos irregulares. Cuando la curva se presenta con estas

irregularidades se dice que hay agitación *magnética* o *perturbación*, la cual, cuando es muy grande, se designa con el nombre de *tempestad magnética;* de donde los tres signos con que se designan las curvas magnéticas: *0*, para los días de calma; *1*, para los días de leve perturbación magnética, y *2*, para los días de tempestad magnética.

Como resultado de un estudio comparativo de multitud de perturbaciones notables observadas en diversos puntos de la Tierra, se las ha clasificado en tres categorías distintas: cósmicas, telúricas y locales.

Las *perturbaciones* cósmicas se producen casi al mismo tiempo en todo el Globo, así en su comienzo, con frecuencia brusco, como en sus principales oscilaciones. No se ha podido todavía comprobar con exactitud los límites de tiempo entre los que varía la concordancia, que a lo que parece nunca excede de algunos minutos entre puntos muy distantes, siendo el primer Observatorio en registrar la perturbación, según una reciente teoría del Rvdo. Padre Luis Rodés, S. J., actual Director del Observatorio del Ebro, aquel que lo registra a las seis de la mañana, tiempo local. Lo que sí está bien comprobado es la no perfecta concordancia en lo relativo a la intensidad del movimiento magnético.

Ocurren perturbaciones magnéticas en todas las épocas del año, particularmente hacia los equinoccios, siendo más raras en la época de los solsticios. Estas perturbaciones van siempre acompañadas de fuertes corrientes telúricas y varias veces de auroras boreales, y como se creen muy probablemente producidas por el influjo del Sol, constituyen uno de los objetos más interesantes de la astrofísica. El conjunto de los registros diarios de una larga serie de años permite apreciar, en lo relativo al número e intensidad de las perturbaciones magnéticas, un fenómeno muy digno de tenerse en cuenta, y es la existencia de un período durante el cual la frecuencia e intensidad de las perturbaciones pasa por valores máximos. Este período dura once años y coincide por singular ma-

nera con el período, también undecenal, de la actividad solar, manifestada por la frecuencia y extensión de las manchas. Se ha observado, además, que las tempestades magnéticas coinciden frecuentemente con la existencia de notables manchas en el Sol.

Las *perturbaciones* llamadas *telúricas* no se registran en todos los Observatorios y se creen debidas a movimientos interiores de la Tierra, como las observadas durante los terremotos y en las erupciones de ciertos volcanes. Las fases de estas perturbaciones son simultáneas para una grande extensión de terreno, dentro de los errores posibles del registro. Así, por ejemplo, en la formidable erupción de la Martinica (8 de Mayo de 1902) se registró una perturbación magnética, incluso en Europa, que debió propagarse con la rapidez de la electricidad. Durante los temblores de Mesina (7 de Septiembre de 1905) el Observatorio del Ebro registró perturbaciones magnéticas. Con todo, en estos y semejantes casos, mucho se duda si los movimientos de los imanes responden a modificaciones del magnetismo terrestre o si más bien son debidos a oscilaciones mecánicas de los mismos; dando pie a sospechar esto último, la analogía observada con los movimientos registrados con los aparatos sísmicos de los Observatorios durante las mismas convulsiones de la naturaleza.

Finalmente, algunas *perturbaciones* magnéticas de menor importancia son llamadas *locales*, cuya causa está todavía por dilucidar.

Descritas ya las diferentes clases de variaciones magnéticas, y antes de pasar adelante, voy a decir dos palabras sobre las conclusiones sacadas de las últimas investigaciones acerca de la distribución del magnetismo terrestre, después de atento estudio de estas perturbaciones, que dan no poca luz al magno problema cósmico sobre el origen del magnetismo.

El análisis del campo magnético de la Tierra para la época 1922 fué llevado a cabo por el Dr. Bauer, Director del Departamento de magnetismo de la *Institución Car-*

negie, siendo esta la primera vez que se realiza un trabajo semejante, fundado en datos completamente homogéneos entre los paralelos 60° Norte y Sur. De este análisis se infiere que el 95 por 100 del campo magnético de la Tierra se debe a sistemas magnéticos y eléctricos internos; el 3 por 100, a sistemas externos que radican en la atmósfera, y lo restante, hasta un 2 por 100, a un sistema magnético cuyas influencias excitatrices manifestadas, por ejemplo, por las corrientes verticales, pueden pasar de la atmósfera al suelo y viceversa. De esta discusión se deduce, además, que la variación secular resulta a un mismo tiempo de cambios ocurridos en la dirección e intensidad de la imanación en el decurso de las edades. La intensidad parece haber disminuído constantemente durante los últimos ochenta años, y su valor medio para los paralelos Norte y Sur correspondientes es, por regla general, mayor donde la tierra firme predomina, que no donde predominan los mares.

En la actualidad se da como muy probable el origen extraterrestre de la mayor parte de las variaciones, que, como queda dicho, afectan hasta un 5 por 100 del valor total del magnetismo; pero todavía es un enigma la causa del *magnetismo permanente*. Se había intentado una explicación suponiendo la existencia de un gran núcleo de hierro en el interior del Planeta; pero los recientes trabajos de investigación, como puede verse en la revista *Ibérica*, llevados a cabo por el Laboratorio geofísico norteamericano y simultáneamente por el Departamento de Magnetismo de la *Institución Carnegie*, obligan a renunciar a tal explicación. Aunque existiese el hierro en el núcleo, la elevada temperatura a que se hallaría sería más que suficiente para hacerle perder su carácter magnético.

Existía la duda de si las grandes presiones que el núcleo soporta podrían trasladar de modo suficiente el punto crítico de la desmagnetización por el calor, y precisamente a dilucidar esto se han dirigido los ensayos antes mencionados. Se han ejercido presiones del orden de 4.000

atmósferas sobre muestras de hierro, de níquel, de magnetita, de hierro meteórico, de acero-níquel. En todos estos casos el efecto de la presión ha resultado ser tan escaso, que puede ser considerado como prácticamente despreciable. No hay, pues, otro remedio que abandonar definitivamente la hipótesis de que el magnetismo terrestre sea debido a la presencia de un núcleo de metal o aleación magnética.

III.—El Mapa magnético de España.

Pasemos ya a dar cuenta de los trabajos llevados a cabo por el benemérito *Instituto Geográfico y Catastral* (antes Estadístico) en orden al levantamiento de la Carta magnética de España, donde a la vez se podrá apreciar el concurso prestado por el Observatorio del Ebro para la realización de esta obra altamente patriótica (1).

Desde hace muchos años el Instituto Geográfico se preocupó de los estudios del magnetismo en España y de la organización de los trabajos necesarios para efectuarlos; pero hasta el año 1903 no pudieron concretarse estos deseos en la forma y modo conveniente. Anteriormente a esta fecha nada se había intentado en grande escala por ningún centro científico español para la formación de nuestra Carta magnética, a pesar de su importancia y de que casi un siglo antes habían empezado sus trabajos la mayoría de las naciones cultas.

Sin embargo no faltaron algunos trabajos aislados. El eminente magnetólogo alemán Lamont hizo observaciones

---

(1) Para más pormenores véanse principalmente las siguientes publicaciones:

Ubaldo de Azpiazu y Rodrigo Gil: *Magnetismo terrestre; su estudio en España*, VIII + 104 páginas.—Madrid, Talleres del Instituto Geográfico, 1919.

Rodrigo Gil: *Un gran Viaje científico*; Ibérica, vol. XIX, páginas 251-253; vol. XX, págs. 135-139, 264-268.—Tortosa, 1923.

en España el año 1857, siendo 28 en total los puntos donde trabajó. Desde 1877 la *Comisión Hidrográfica* de España hizo determinaciones de magnetismo en 24 estaciones, cuyos resultados se publicaron en 1895. En 1877 practicó observaciones magnéticas en nueve localidades de nuestra costa del Mediterráneo el Director del Servicio magnético de Francia, Sr. Moureaux. Pero todos estos trabajos aislados, faltos de conexión y de la necesaria unidad, no podían servir de base al Instituto Geográfico para su Mapa magnético, que requiere, si ha de tener verdadero valor científico, una extremada uniformidad de criterio en la observación, cálculo y comparación de los resultados obtenidos.

El Instituto Geográfico se preocupó definitivamente de la formación de la Carta magnética de España por Julio de 1904, y entonces fué cuando el mismo Instituto comisionó a los Ingenieros geógrafos Sres. D. Luis Cubillo y D. Aurelio Capilla el que propusieran un plan para la formación del Mapa magnético especial de España, e indicasen el material, personal y procedimientos más adecuados para el objeto; y efectivamente, los sobredichos Ingenieros redactaron una bien pensada Memoria, que fué como la base de todos los trabajos emprendidos posteriormente. Más tarde, cuatro Ingenieros geógrafos, los Sres. D. Alfonso de Cisneros, D. Ignacio Fort, D. Ubaldo de Azpiazu y D. Rodrigo Gil, fueron comisionados para estudiar en las naciones más cultas de Europa los procedimientos empleados en la formación de sus Cartas magnéticas, y después de este viaje de exploración fué adoptado el método prusiano del Profesor Max Eschenhagen, del que también se adoptaron los equipos magnéticos de viaje construídos por la Casa Sartorius, de Gottinga, que acababa de adquirir la patente.

En 1910 se encargó a dicha Casa la construcción de los dos equipos magnéticos adoptados para el levantamiento de la Carta magnética de la Península y se comisionó a los Ingenieros Sres. D. Ignacio Fort y D. Rodrigo

Gil para ir al Observatorio magnético de Postdam, con el fin de hacer un estudio minucioso de los nuevos aparatos y determinar sus constantes y coeficientes. A principios de Octubre de 1911 regresaban a España nuestros Ingenieros, trayendo consigo los equipos magnéticos, listos, para dar comienzo a las observaciones. En esta ocasión fué cuando se hizo un estudio comparativo de los aparatos de Postdam con los del Observatorio del Ebro.

Uno de los primeros cuidados que preocupó a la Comisión para el Mapa magnético de España fué lo referente a los Observatorios que deberían tomarse como base para los datos recogidos en las determinaciones de campo. Efectivamente; sabido es que para el levantamiento de la Carta magnética de un territorio de cierta extensión es indispensable contar con Observatorios magnéticos en número proporcionado a la superficie del terreno, pues las observaciones de campo practicadas necesariamente en épocas distintas y a diferentes horas del día necesitan, para ser comparables, que se reduzcan a una misma época, que es la de la Carta. Al determinar el Instituto Geográfico el levantamiento de la Carta magnética de España no contaba nuestra nación con otro Observatorio magnético que el del Ebro, ya que en el de San Fernando se había tenido necesidad de suspender el registro regular, por el pernicioso efecto de los tranvías eléctricos, y otro tanto le había sucedido al de Madrid en 1901, que venía funcionando desde 1879. Pero el Observatorio del Ebro, además de conceptuarse algo insuficiente para la gran extensión de España, resultaba excéntrico con respecto a la Península. Por esto se proyectó desde un principio la construcción de un nuevo Observatorio magnético en Alcalá de Henares (Madrid), a cargo del Estado y regido por el Instituto Geográfico, y luego otros dos en el Sur y Noroeste de España, para que la red de Observatorios magnéticos fuera completa. Mas hasta la fecha no ha sido posible erigir ninguno de los tres Observatorios proyectados, y así en todos los trabajos, que desde

1912 han ido realizando los Ingenieros geógrafos, se ha tomado como estación base el Observatorio del Ebro, que en rigor sirve suficientemente para los efectos del levantamiento del Mapa magnético de España.

Hasta hace poco más de medio siglo se creía que con un corto número de estaciones observadas y deduciendo por cálculo las coordenadas de los demás puntos se podían trazar los Mapas magnéticos; de esta suerte se presentaban las líneas magnéticas con un paralelismo y regularidad poco en armonía con la verdad, y si se advertían anomalías se hacían desaparecer por medio de compensaciones en el cálculo. Actualmente se ha desechado este sistema por conducir con toda evidencia a resultados erróneos, y por esto se suele juzgar de la exactitud de una Carta teniendo primeramente en cuenta la densidad de las medidas hechas. En países donde no se sospechan grandes perturbaciones, o el número de las pequeñas es insignificante, puede disminuirse la densidad de las observaciones, llegando a bastar una para cada 1.500 kilómetros cuadrados de superficie como máximo. En España, donde fundadamente se habían de encontrar algunas grandes perturbaciones y bastantes de menor importancia, atendiendo a su configuración geográfica y constitución geológica, se adoptó como límite máximo el de 1.000 kilómetros cuadrados de superficie por estación, con el espaciamiento de unos 35 kilómetros entre dos estaciones próximas.

Los trabajos de observación en el campo se inauguraron en Mayo de 1912 por dos brigadas al mando de los Ingenieros geógrafos Sres. D. Rodrigo Gil y D. Ignacio Fort, siendo este último reemplazado más tarde por don Ubaldo de Aspiazu. Estas observaciones se realizaron en series, bajo la denominación de *campañas*, en las que se trabajaba en 25 ó 30 estaciones, contándose por término medio una semana por cada estación y gastándose en esto unos diez meses de trabajo continuado. Al terminar cada campaña acudían los citados Ingenieros al Observatorio del Ebro para la determinación de las constantes

de sus equipos de campo, operación para la que se asignaban unas dos semanas.

Las estaciones proyectadas para la red del Mapa magnético fueron en total unas 500, de las cuales 118 se conceptuaron de primer orden y las restantes de segundo orden. Una vez terminada esta campaña se solicitaba del Observatorio del Ebro los elementos necesarios para el cálculo, y obtenidos deducían los Ingenieros los resultados, comparándolos con los de anteriores campañas, para hacer una primera determinación de su peso y valor, de la que se concluía la necesidad de repetir aquellas estaciones en las que se obtenían valores anormales y aun la de realizar estudios locales densos para investigación y localización de las causas de perturbación, para poder llegar a sacar consecuencias de positivo valor científico y práctico.

En 1921 se dieron por acabadas prácticamente las determinaciones de las principales estaciones propuestas, habiéndose repetido algunas de la red de primer orden, por haberse obtenido valores anormales para sus elementos magnéticos. El Mapa, por consiguiente, estaba a punto de confeccionarse en aquella fecha, pues ya se disponía de todos los datos. Con todo, antes de emprenderse el trabajo definitivo de la redacción, se hacía necesario comparar los instrumentos empleados con los de los restantes Observatorios magnéticos. Aprobada con entusiasmo la idea por el Gobierno español, comisionó el Instituto Geográfico a los dos Ingenieros geógrafos dedicados al estudio del magnetismo terrestre en España, Sres. de Azpiazu y Gil, para que preparasen y llevasen a cabo el gran viaje científico mundial, durante el cual habían de efectuarse las comparaciones de los instrumentos magistrales de los más importantes Observatorios magnéticos de la Tierra con los dos equipos de campaña empleados para el levantamiento del Mapa magnético de nuestro país. El hacerse todas las comparaciones por duplicado, es decir, con dos observadores y dos equipos magnéticos,

era una garantía de seguridad y exactitud de gran valor.

El viaje total se proyectó en tres etapas. En la primera se comprendió la comparación de los Observatorios europeos; en la segunda, los de Africa, Asia y Oceanía, y en la tercera, los de América. Solamente se ha podido llevar a efecto la primera etapa del viaje, que comenzó el 20 de Enero de 1921, y en él se recorrieron los Observatorios magnéticos de Tortosa, Coimbra (Portugal), Val Joyeux (Francia), Kew (Inglaterra), Uccle (Bélgica), De Bilt (Holanda), Rude Skov (Dinamarca), Postdam (Alemania), Swider (Polonia) y Pola (Italia); el importante y moderno Observatorio de Powlowsk (Rusia) fué excluído del programa, por las circunstancias anormales en que actualmente se encuentra aquel país.

El Mapa pudo por fin terminarse en 1927 y ser presentado al Congreso de la Unión internacional de Geodesia y Geofísica, celebrado en Praga por Septiembre de aquel mismo año. Para la construcción de este Mapa han sido medidos, en 286 estaciones, los valores de los tres elementos magnéticos: *Declinación (D), Inclinación (I)* y *Componente horizontal* de la intensidad *(H)*. El número de estaciones observadas por cada uno de los tres Ingenieros antes mencionados es el siguiente: Sr. Gil, 158; Sr. Fort, 83; Sr. Azpiazu, 45. Los resultados numéricos de las mediciones efectuadas han sido reducidos a la época 1924'0. El Mapa es triple, pues consta de tres hojas de 84 por 63 centímetros, a la escala de 1 : 1.500.000, comprendiendo cada hoja toda la Península Ibérica, con las líneas *isógonas, isóclinas* e *isodinámicas* de intensidad horizontal, respectivamente. La ejecución es esmerada, como la de todos los Mapas salidos de los talleres del Instituto Geográfico. Los grabados que aquí se ofrecen a la vista son solamente una simplificación de los Mapas del Instituto Geográfico, pues se han eliminado muchas de las líneas magnéticas, los ríos y gran parte de los nombres de las poblaciones, con el fin de evitar la confusión, que necesariamente hubiera resultado, caso de haber sido

reproducidos directamente del original (figs. 2.ª, 3.ª y 4.ª).

Con especial complacencia me es dado manifestar que el trabajo de los Ingenieros geógrafos merece presentarse como modelo de Mapas magnéticos, lo cual digo no solamente por la excelente impresión que me ha causado su atento examen, sino también por lo que he oído de labios autorizados. No ha mucho, por Noviembre de 1928, tuve la satisfacción de cambiar impresiones sobre el Mapa magnético de España con el Director del Instituto de Física del Globo de París, Sr. Maurain, y escuchar de sus labios cómo había confrontado nuestro Mapa magnético con el de Francia y quedado gratamente impresionado del trabajo de nuestros Ingenieros geógrafos, al darse cuenta de lo bien que entroncaban en la zona pirenaica las líneas magnéticas de las Cartas españolas con las de su país. Más aún; por diferentes conductos ha llegado a mi conocimiento que los franceses tenían terminados sus trabajos para la publicación de una nueva edición del Mapa magnético de Francia, pero que no se atrevían a redactarlo definitivamente, por haber encontrado ciertas anomalías en la zona pirenaica; mas al ver la concordancia de sus resultados con los de los Ingenieros españoles, se decidieron a publicarlo sin más dilación, y esto que nuestros Ingenieros, por la premura con que hubo de llevarse al Congreso de Praga, redactaron el Mapa magnético de España sin tener conocimiento de los trabajos franceses. Igual concordancia se advierte examinando el Mapa magnético de Inglaterra.

No se crea con todo, que una vez confeccionado el Mapa magnético de España, aun suponiéndolo totalmente perfecto, haya ya terminado la misión de los Ingenieros geógrafos y del Observatorio del Ebro; nada de eso: el trabajo desplegado en su confección sería poco menos que nulo y su aplicación ineficaz, si los valores de los elementos magnéticos sujetos a variaciones debidas a la inconstancia de la fuerza magnética de la Tierra respecto al tiempo y a los lugares, no se renovasen. Sin el estudio

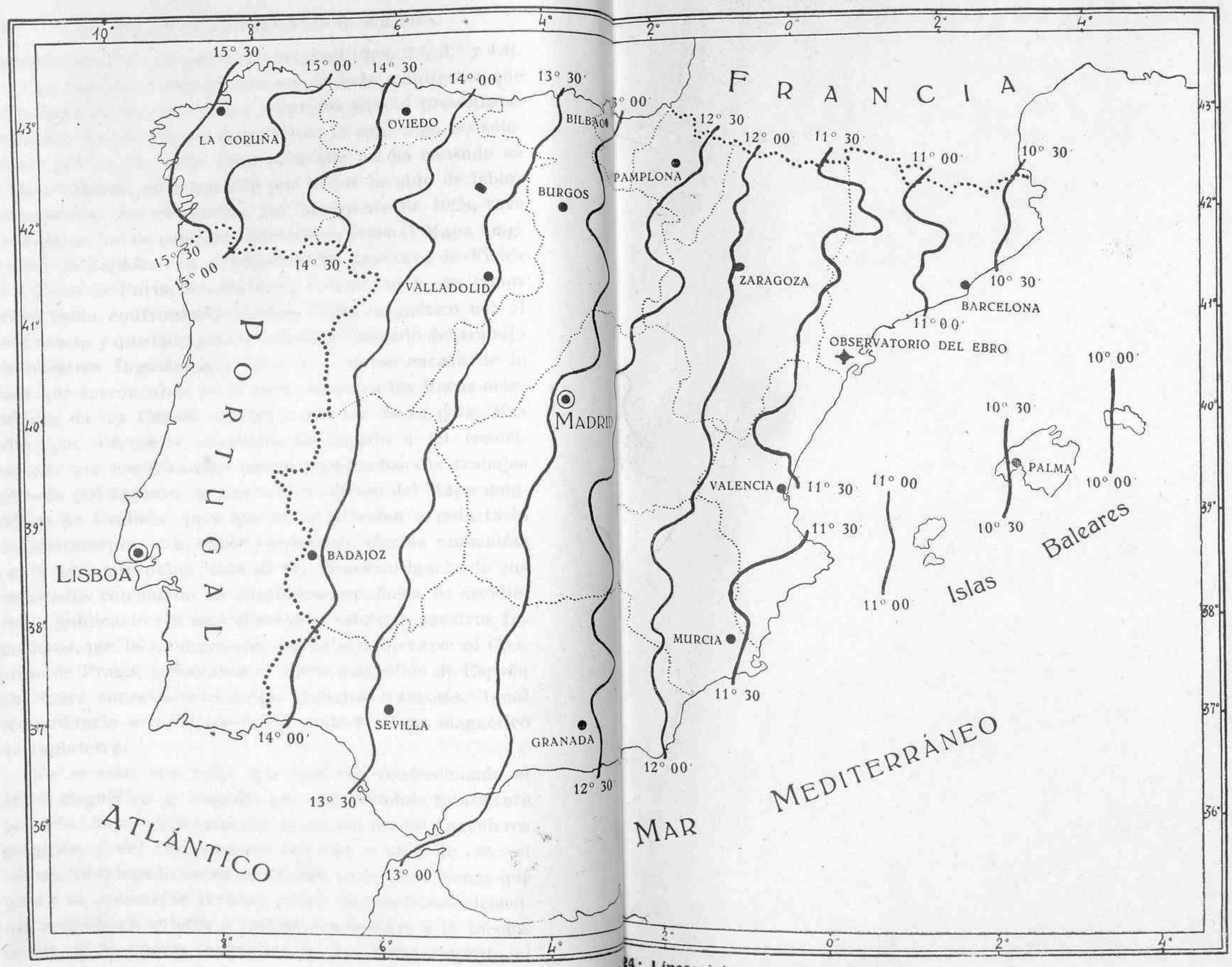


Figura 2.ª—**Mapa magnético de España para 24: Líneas isógonas.** (Declinación occidental).

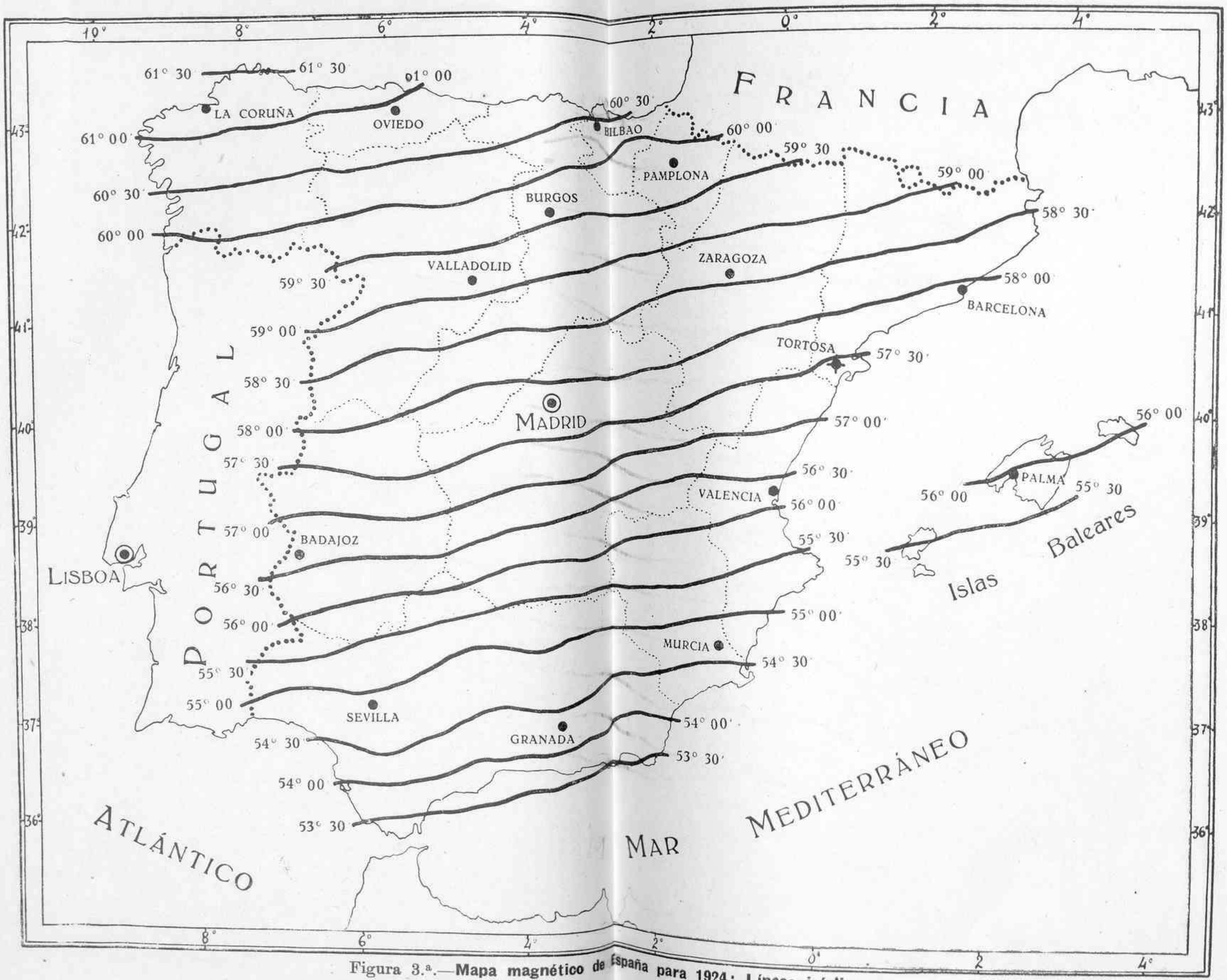


Figura 3.ª—**Mapa magnético de España para 1924: Líneas isóclinas.**

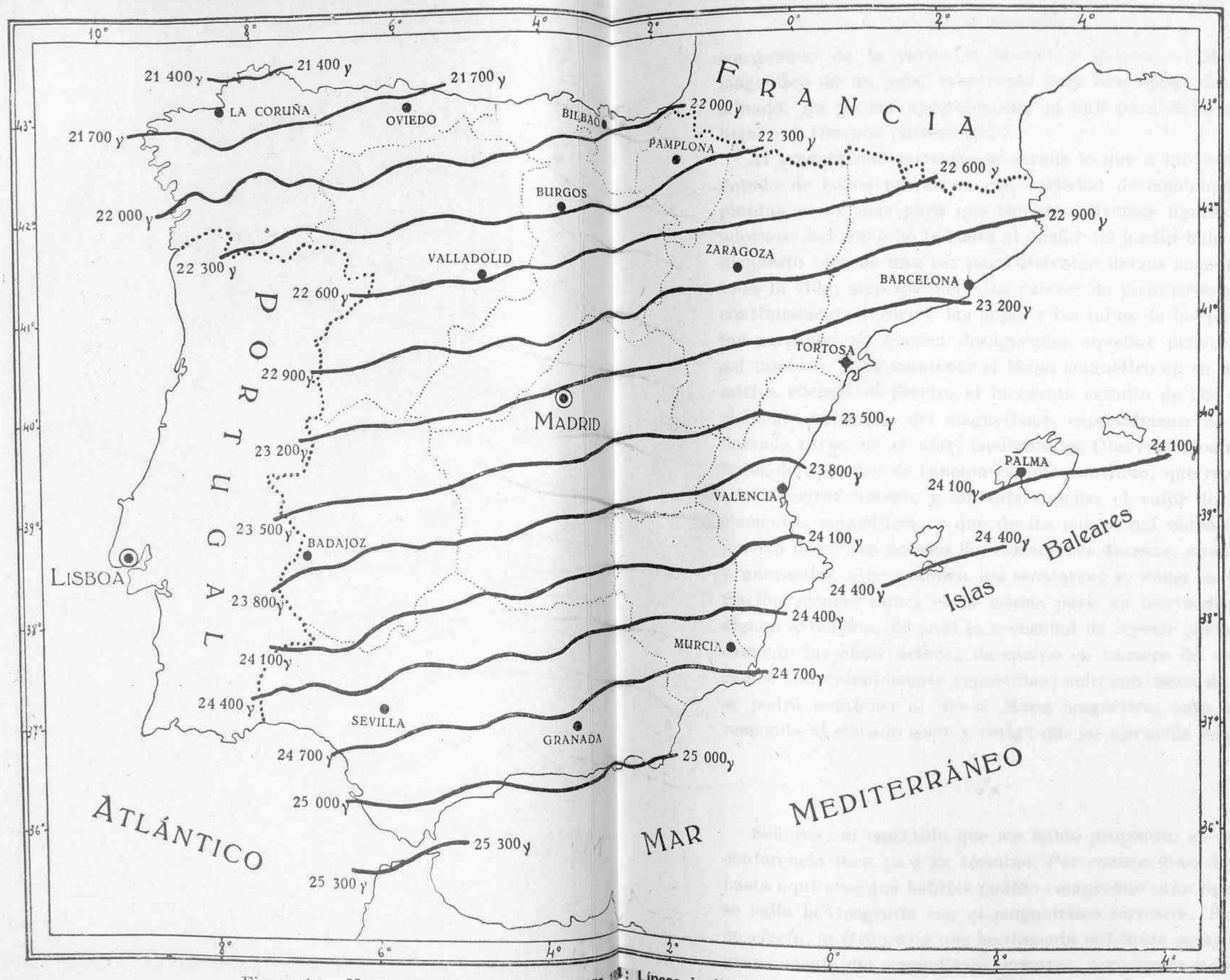


Figura 4.ª.—**Mapa magnético de España para 19[illegible]: Líneas isodinámicas.** (Intensidad horizontal).

continuado de la variación diurna y secular, el Mapa magnético de un país, construído para una época determinada, no podría aprovecharse, ni aun para el mismo lugar, en tiempos posteriores.

Al magnetismo terrestre le sucede lo que a un jardín dotado de bellos parterres, con variedad de combinadas plantas recortadas para que ostenten diversas figuras y adornos. Así como no le basta al dueño del jardín haberlo dispuesto bien de una vez para disfrutar de sus encantos toda la vida, sino que necesita valerse de jardineros que continuamente recorten las hojas y los tallos de las plantas para que no queden desfigurados aquellos primores, así también, para mantener el Mapa magnético en su primitiva eficacia es preciso el incesante estudio de las variaciones naturales del magnetismo, especialmente de la llamada *variación secular*, mediante los Observatorios dotados de aparatos de funcionamiento continuo, que registren fotográficamente y sin interrupción el valor de los elementos magnéticos, y que de las curvas así obtenidas puedan deducirse no solo las variaciones diurnas, anuales y anormales, sino también las seculares; y, como la variación secular nunca es la misma para un territorio de alguna extensión, de aquí la necesidad de repetir periódicamente las observaciones de campo en número de estaciones convenientemente repartidas; solo con estos datos se podrá mantener al día el Mapa magnético, para que responda al elevado coste y fatiga que su ejecución exige.

*
* *

Señores: el cometido que me había propuesto en esta conferencia toca ya a su término. Por cuanto llevo dicho hasta aquí creo que habréis podido comprobar cuán ligada se halla la Geografía con el magnetismo terrestre. Pues, en efecto, la *Geografía* que he llamado *militante* se ayuda grandemente del magnetismo terrestre, por cuanto merced a la brújula, dirigida misteriosamente por este magne-

tismo, se orientan los expedicionarios en sus viajes de exploración, que como es sabido constituyen la base indispensable para el trazado de las Cartas geográficas, y a su vez el magnetismo terrestre se sirve de la Geografía, por cuanto el trazado de las Cartas magnéticas, base fundamental de las principales aplicaciones del magnetismo, requiere la previa existencia de las Cartas geográficas, para poder trazar sobre ellas las líneas magnéticas.

Y al terminar, no me resta sino agradecer de nuevo a la Junta Directiva de esta *Real Sociedad Geográfica*, a los socios presentes y a todos los demás que os habéis dignado asistir a este acto, la benevolencia con que habéis escuchado esta modesta disertación.

He dicho.

EL TUNEL DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR

Conferencia pronunciada, el 25 de Marzo de 1929, por el Ilmo. Sr. D. Rafael de Buen Subdirector del Instituto Español de Oceanografía.

SEÑORAS Y SEÑORES:

Es para mí un honor el dirigiros la palabra para tratar del proyecto de construcción de un túnel bajo el Estrecho de Gibraltar, por permitirme cooperar en la labor de propaganda de una obra que, de llevarse a cabo, tantos beneficios ha de reportar a España; pero tal vez resulte demasiado modesta mi actuación, habiendo quienes con más méritos que yo y un conocimiento más profundo, hubieran podido hacernos mejor comprender la utilidad de tan magna obra. Con estas palabras me refiero especialmente al Sr. Jevenois, a cuya competencia, unida a un entusiasmo extraordinario, se debe el que la idea del túnel de Gibraltar esté en camino de posible y tal vez rápida realización.

Sin embargo, puede existir una ventaja en que sea yo quien os hable, puesto que la excesiva modestia del Sr. Jevenois tal vez le hubiera impedido el hacer resaltar la importancia de sus proyectos y el interés enorme que para nuestro país presentaría su realización.

Las dificultades económicas de la post-guerra han intensificado en todos los países los problemas relacionados con las comunicaciones; la complicación de la vida en Europa hace cada día más necesaria la busca de las primeras materias que pueden impulsar a las grandes

industrias, el desarrollo del intercambio de productos que, permitiendo el florecimiento del comercio, engrandece a los pueblos al aumentar su riqueza. La política de comunicaciones ha pasado a ser así una de las justas preocupaciones de los pueblos más florecientes, de aquellos que, mirando a su porvenir, tratan de asentar las bases de su futuro bienestar.

España se encuentra en condiciones de inferioridad bajo este aspecto; su posición extrema en Europa obliga a que mueran en ella las líneas ferroviarias, de difícil enlace además con las europeas por la diferencia de anchura de las vías. En cambio, juega nuestra península un papel preponderante en lo que se relaciona con las comunicaciones marítimas, ya que sigue siendo el Estrecho de Gibraltar la ruta necesaria para los navíos que, desde el Mediterráneo, se dirigen a América; para los que desde el Norte y Occidente de Europa llevan o traen distintos productos o viajeros al Indico y Pacífico, a través del canal de Suez, y para aquellos que, marchando desde las naciones Atlánticas del viejo Continente hacia el que nuestros antepasados descubrieron, buscan en nuestros puertos el enlace más rápido por mar.

Desgraciadamente, la Marina nacional no está a la altura que nuestra privilegiada situación reclama, imponiéndose un nuevo renacimiento de ella que nos permita recobrar el poderío que tras el descubrimiento de América supieron conseguir nuestros grandes navegantes.

En lo que concierne a las comunicaciones ferroviarias, el momento actual no puede ser más favorable para que alcance nuestra país una importancia mundial que aun los más entusiastas no podemos más que adivinar. Todos los países europeos encaminan en la actualidad sus actividades hacia la explotación de las riquezas que atesoran los territorios coloniales, y ponen así sus miras en el enorme territorio africano, cuyas primeras materias constituyen en el momento actual una fuente de riqueza capaz de mejorar la vida de los países europeos, de

vencer la enorme crisis que agota implacablemente a los pueblos más avanzados. Al propio tiempo, el establecimiento de rápidas comunicaciones por Africa permitiría un progreso enorme en la rapidez de relaciones mundiales, ya que quedarían extraordinariamente acortados los plazos necesarios para trasladarse al continente Sur-Americano y a las regiones del Sur y Oriente asiático.

Conviene, para comprender bien las consideraciones que vamos a exponer, el que pongamos de relieve la importancia estratégica del Estrecho de Gibraltar desde el punto de vista de las comunicaciones mundiales.

Vemos, en efecto, que el paralelo que pasa por el Estrecho es uno de los ejes más importantes, y tal vez el principal, de la civilización humana, ya que a los 36° de latitud N. se encuentran sensiblemente, si nos dirigimos al Este: Argel, Alepo, Damasco, Bagdad (centro ferroviario de importancia), Teherán, Kabul, Pensavar (eje de los ferrocarriles del Norte de la India), Khoran, Nanking (actual capital de la China) y otros lugares de la privilegiada situación estratégica. Al Oeste tenemos también, en América, junto al paralelo del estrecho, a Nueva York, a San Luis y a San Francisco de California.

Dada la distribución de las tierras y los mares aumenta la importancia del paralelo 36°, puesto que no sólo los continentes se agrupan en el hemisferio Norte, sino que también, debido a la dificultad de los climas al acercarnos a los polos, resulta la latitud del Estrecho una de las más favorables para la vida del hombre, y más aún para el establecimiento de fáciles comunicaciones. Principalmente en lo que se refiere a los viajes por mar, tenemos que las regiones oceánicas del Norte, a causa de la presencia de hielos flotantes, no son aptas para el establecimiento de líneas regulares, haciéndose necesario, por ejemplo, que los navíos que salen del Norte europeo desciendan a latitudes poco elevadas para realizar sus travesías hacia la América del Norte. Es así el paralelo que pasa por Gibraltar el más apto para el establecimien-

to de comunicaciones marinas intercontinentales del hemisferio Norte, de igual manera que, como veremos, las redes ferroviarias africanas han de permitir, además de la explotación de nuevas riquezas, el facilitar los viajes intercontinentales, acortando las distancias y permitiendo, en lo que a la América del Sur se refiere, una disminución considerable de la travesía por mar.

Las redes africanas existentes, en construcción o en estudio, tienen distintas finalidades, pudiendo reducirse a tres los motivos principales que obligan a su desarrollo: establecer una rápida unión del Sur de Africa con Europa, mediante un ferrocarril axial, que atravesando toda Africa, permita, con trazados radiales, la explotación del gran Continente negro; disminuir considerablemente el tiempo necesario para dirigirse de Europa a América del Sur, reduciendo la travesía por mar, y unir fácilmente Asia a Europa mediante un ferrocarril que siga las costas norteafricanas.

Aunque las grandes redes ferroviarias intercontinentales en Africa se encuentran aún en período embrionario, resultará muy útil el reseñar, con la rapidez a que la índole de una conferencia obliga, el estado en que actualmente se encuentran.

Uno de los ferrocarriles africanos que más nos interesan en el estudio que hemos de realizar, es el Transahariano, ya que, partiendo de regiones vecinas al Estrecho, tiene por objeto el enlazar Europa con las zonas del Sur Africano.

En Julio de 1927, el Parlamento francés creó una Comisión de estudio del Transahariano, con el objeto de enlazar Marruecos con el Congo. El capital fué cubierto por el Estado, los territorios coloniales de protectorado que debe atravesar y las Compañías ferroviarias francesas interesadas. Las obras, ya iniciadas, deberán adquirir en breve fecha una gran actividad, y según la opinión del General Estienne, concluirá por pasar forzosamente por el Estrecho de Gibraltar. Esta gran línea estará

llamada a enlazar con las líneas transversales africanas que se construyan.

Con el fin de dar valor a sus posesiones de Trípoli, los italianos han lanzado la idea de un Transahariano que, partiendo de dicha colonia, se dirigirá al lago Tchad, donde enlazaría con el francés, buscando luego salida al Atlántico por la Nigeria inglesa y Lagos. Esta idea de un Transahariano italiano parece tener el apoyo del Presidente del Consejo, Sr. Mussolini.

Aún hay en estudio otro nuevo ferrocarril axial, que desde Alejandría alcance la Unión Sud-Africana. Con este ferrocarril enlazarían algunas líneas transversales desde el Mar Rojo y el Océano Indico, y otras por la colonia de Angola hacia el Atlántico.

Del Transahariano francés partiría un ramal a Dakar, pero existe el proyecto también de enlazar el estrecho con Dakar mediante un ferrocarril costero que atraviesa al territorio español de Río de Oro.

El último ferrocarril proyectado, cuyo estudio nos interesa, es el que, marchando en el sentido del paralelo, y partiendo del Estrecho, recorrería las costas mediterráneas de nuestro Protectorado marroquí, uniéndose con la red ferroviaria argelina, y luego por Túnez, Trípoli y el Norte de Egipto, con el canal de Suez y las cabezas de los ferrocarriles asiáticos.

No puede ofrecer duda alguna el interés que ofrecen el Transahariano francés y el ferrocarril a Dakar. El primero, como hemos puesto ya de manifiesto, permitiría no solo una comunicación de viajeros rápida, ya que se podría ir desde Londres al Cabo de Buena Esperanza en ocho días, mientras ahora se tardan diez y ocho en los más rápidos trasatlánticos, desde Madrid al Senegal en dos días y al Congo en cuatro, sino que, además, se lograría con él explotar fácilmente las riquezas africanas mediante un rápido transporte de sus productos.

Análogamente, gracias al ferrocarril de Dakar, cuyo primordial objeto es acortar las comunicaciones con Amé-

rica, sería posible unir Madrid al Brasil en seis días, a la Argentina en siete y a Chile en diez.

Utilizando el ferrocarril costero, el viaje de Madrid al Cairo duraría tres días; pero además, como vamos a ver, sería la línea más importante para las comunicaciones de Europa con Asia.

Los ferrocarriles que existen o se estudian en Asia son: Primero, el Transiberiano, de interés casi exclusivamente eslavo, del cual pueden partir ramales que, dirigiéndose hacia el Sur, alcancen la India y algunas regiones del Centro y Sur de Asia. Segundo, el proyectado por Alemania, que yendo de Constantinopla a Bagdad, alcanzaría Mosul, para marchar al Asia Central. Contra este proyecto estudian los franceses la posibilidad de otro desde Alepo a Bagdad y a la India. Tercero, el inglés, que desde el Cairo, por el Golfo pérsico (Bassorah) se dirigiría a Karachi para ir a enlazar con la red indostánica, entre Agra y Bombay.

De estas tres líneas, no interesa el Transiberiano al proyecto del túnel del Estrecho, pero sí las otras dos. El proyecto alemán le perjudica, pero en cambio el inglés no es sino la continuación del que desde Gibraltar sigue próximo a las costas africanas mediterráneas. Las dos últimas líneas establecerían las relaciones de Europa con Asia en la forma siguiente:

París, Viena, Constantinopla, Alepo, Bagdad, Mosul, Asia Central.

Estrecho, Argel, Cairo, Bassorah, Asia Meridional.

Esto hace que si se construye la primera sean Constantinopla y Alepo los grandes centros de comunicación de Europa con Asia; en cambio, de construirse la segunda, sería el Estrecho de Gibraltar el que centralizara estas comunicaciones intercontinentales.

España está, pues, así extraordinariamente interesada en este problema, y debe apoyar con todas sus fuerzas la política que tienda a la construcción de la segunda línea, que es además la más favorable, la más rápida y

ventajosa para todos los países del Occidente y Sur de Europa.

*
* *

Las enseñanzas que nos proporcionan los estudios realizados para unir por ferrocarril, a través del canal de la Mancha, Inglaterra con Francia, demuestran la posibilidad de construcción de un túnel submarino de larga distancia y las ventajas de este método sobre cualquier otro de los propuestos (puente, tubo suspendido, etc.).

Sabemos, en efecto, que no han sido nunca de orden técnico las razones que se han puesto contra su construcción, y que está generalmente admitida la idea de un túnel submarino de 66 kilómetros de longitud. En el caso del túnel bajo la Mancha, las profundidades no son elevadas, puesto que alcanzan un máximo de unos 85 metros; pero existe también un proyecto, considerado posible, para unir Escocia e Irlanda con un túnel submarino de unos 40 kilómetros, bajo profundidades que alcanan 250 metros; es decir, con caracteres muy semejantes a los del Estrecho de Gibraltar.

La idea del túnel en Gibraltar aparece así muy razonable, y en principio susceptible de ser llevada a la práctica sin dificultades. Decimos en principio, porque una obra de tal magnitud debe ir rodeada de las máximas garantías posibles de éxito, y por ello, antes de comenzar las obras, resulta conveniente un conocimiento exacto de las dificultades con que es posible tropezar y la realización de los estudios que permitan conocer las características geológicas de los terrenos que deben ser perforados y las profundidades del mar en el trazado que se adopte.

La profundidad relativamente elevada del Estrecho, la violencia de las corrientes superficiales, y tal vez aun de las profundas, y la distancia que media entre ambas orillas, hacen que pueda sentarse desde un principio como la más ventajosa la idea de un túnel, ya que la construcción de un puente, por lo menos en el momento actual,

parece sujeta a la posibilidad de insuperables dificultades, y los otros medios propuestos no pueden aún merecernos las suficientes garantías de éxito.

El túnel del Estrecho de Gibraltar no tiene la distancia del proyectado bajo el canal de la Mancha, siendo por este concepto más factible; pero excede en longitud de los mayores terrestres actualmente construídos.

Existen ya algunos túneles submarinos, pudiendo citarse entre ellos los seis del Hudson en Nueva York, que tienen de 1.800 a 2.000 metros, y son metálicos, de gran espesor, apoyados en pilares a causa de atravesar terrenos fangosos. Su construcción demuestra la posibilidad de resolver favorablemente la dificultad de las filtraciones, que también se presentaron en la construcción del túnel del Simplón, aunque en el caso del Estrecho su importancia sería muy grande si aparecieran en las zonas profundas, debido a la enorme presión originada por la masa de agua colocada encima, puesto que la presión crece próximamente una atmósfera por cada diez metros de profundidad.

Se han construído otros túneles bajo el agua en las minas de Cornouailles, en las que existen galerías que penetran bajo el mar. En las de Cumberland, algunas galerías, a pesar de internarse más de cinco metros bajo el agua, no presentan filtraciones.

Otra dificultad que podría presentarse sería la inherente a un coste excesivamente elevado, que no hiciera conveniente su construcción desde el punto de vista económico. Pero, como hemos de ver, no resultaría demasiado cara tan magna obra, y aparece seguro su éxito económico, teniendo en cuenta el volumen de pasajeros y mercancías que por su estratégica posición deberían utilizarlo.

Desde luego existen en la construcción de un túnel submarino factores difíciles de prever para calcular su coste, pues no habiéndose construído aún ninguno importante de características semejantes, ignoramos las difi-

cultades con que se puede tropezar. Lo natural es que la perforación sea semejante a la de un túnel terrestre, ya que en éstos también pueden aparecer inconvenientes, como por ejemplo, los que se hallaron en la construcción del de Simplón, en el cual fueron tantos y tan intensos los factores imprevistos que llegó a creerse en la imposibilidad de continuar las obras.

En el proyecto del túnel bajo la Mancha se ha supuesto que el coste sería de unos cuatro mil francos oro por metro, valor semejante al gastado, entre otros, en los túneles del Simplón y San Gotardo.

No puede ofrecer dudas de que los crecientes progresos de la ingeniería han de hacer cada día más fácil y menos costosa una obra de este género, además que el aumento de longitud del túnel es ya un factor que hace disminuir los gastos, por metro, del total del recorrido, teniendo en cuenta la amortización del material costoso que ha de ser empleado en los trabajos.

Fijando con gran exceso la cifra de coste del túnel del Estrecho podemos señalar, pues, un total de 300 a 500 millones, suponiendo, desde luego, que las circunstancias no han de ser extremadamente desfavorables, y teniendo en cuenta la ventaja de una mano de obra seguramente económica, ya que es de esperar se contaría con obreros marroquíes en favorables condiciones, de igual manera que han contado los franceses en sus trabajos ferroviarios de la zona marroquí, donde las cifras de gastos asombran por lo extraordinariamente reducidas, hecho puesto de manifiesto igualmente en los demás ferrocarriles africanos.

No habría de ser difícil el encontrar el capital necesario para los trabajos y la explotación, ya que en ella estarían interesados casi todos los países que tienen colonias en Africa; sin embargo, debe ser el túnel del Estrecho una obra eminentemente nacional, debe buscarse que el capital empleado sea todo él, o la inmensa mayoría, español, ya que aun así entra seguramente en la capacidad económica de nuestro país su realización.

El capital español empleado pudiera repartirse entre el Estado, el Protectorado marroquí, las Compañías de ferrocarriles de nuestro país, que mejorarían sus condiciones de trabajo por el aumento considerable de tráfico, y las grandes Empresas industriales, por la facilidad con que obtendrían sus materias primas. A las anteriores aportaciones habría que unir el capital nacional, ya que seguramente gran número de particulares se asociarían a una obra que, además de permitir pingües beneficios, tanto había de contribuir a la prosperidad del país.

Un cálculo aproximado de los gastos de sostenimiento y construcción, que no debemos especificar dada la índole de esta disertación, nos demuestra que la empresa cubriría sus gastos en cuanto tuviera un tráfico de próximamente 1.100.000 viajeros al año y otras tantas toneladas de mercancías. Estas cifras no son nada exageradas, sabiendo que las superan Madrid, Barcelona o Valencia, y siendo natural que una línea internacional, llamada a unir dos continentes y a enlazar con líneas de rápida comunicación con otros dos, esté llamada a tener un tráfico enorme.

No hay duda de que conviene a los intereses de España la construcción del túnel del Estrecho, ya que no se trata tan sólo de enlazar con Europa los ferrocarriles del Norte de Africa, sino también, como hemos visto, con el Centro y Sur de Africa; con Dakar, para establecer rápida comunicación con América, y con Egipto, para enlazar con las grandes líneas asiáticas. Quedaría así España convertida en país de tránsito, y de un tránsito enorme, puesto que todas las comunicaciones con Africa atravesarían nuestro territorio, siendo el túnel la línea por la cual forzosamente deberían pasar todas las mercancías y viajeros.

La oportunidad de esta construcción del túnel en el Estrecho no puede ser mayor; dentro de poco más de un año deberá estar concluído el definitivo proyecto del Tran-

sahariano. No necesitando la realización de grandes obras de fábrica, su construcción será rapidísima, análogamente a la de la línea costera del Estrecho a Dakar, que antes de veinte años estará seguramente terminada. Los franceses ya han previsto la importancia que el día de mañana tendrá el puerto de Dakar, y las obras que se han ya realizado, y aún continúan, lo habilitan para el futuro.

Igualmente, la línea costera de enlace del Estrecho con Egipto lleva camino de pronta realización; los italianos désean tener en sus posesiones de Tripolitania y Cirenaica un tren que permita facilitar la obra de colonización, y ya existen promesas de que antes de tres años estará asegurada la comunicación entre Túnez y Trípoli, por lo cual no es aventurado suponer que antes de diez años esté hecho el enlace de Túnez con las redes egipcias. Llegado este momento, o anticipándonos a él, resultaría muy conveniente el construir un ferrocarril por el Marruecos español, que enlazara el Estrecho con las redes francesas de Marruecos y Argelia.

El funcionamiento de la red africana permitiría insospechados rendimientos, siendo muy favorable para España, bajo este concepto, una aproximación económica con Portugal, ya que son las colonias de nuestro país vecino regiones aún poco explotadas, y en las cuales, sin embargo, se encuentran materias como el caucho, los aceites vegetales y otras tan necesarias actualmente para la industria. No hay que olvidar que el túnel del Estrecho, al establecer un servicio directo, sin transbordos, permitiría ir de Lisboa a Mozambique en ocho días, y en unos seis días a las posesiones portuguesas ecuatoriales.

No teniendo tal vez Portugal una suficiente capacidad económica para explotar sus territorios coloniales, poblados por trece millones de habitantes, mientras la metrópoli sólo tiene seis, la unión económica con España le permitiría obtener un apoyo de gran interés, que había de traducirse en ventajas para nuestra industria, al conseguir primeras materias en muy favorables condiciones,

y un mejoramiento de la vida al hacer posible la importación de materias alimenticias a precios insospechados por lo bajos.

No es solamente con Portugal con quien interesaría un acuerdo para el mayor rendimiento del túnel. Por las ventajas que por el tránsito de pasajeros y mercancías por España proporcionaría, por el valor estratégico del enlace con Africa, seguramente aumentaría de tal modo el valor internacional de España que cierto número de países solicitarían, mediante la concesión de ventajas, nuestra amistad y apoyo. A Inglaterra, por la línea Londres-El Cabo y Londres-Egipto-India; a Francia, por el enlace de París con Marruecos-Argelia-Túnez, colonias del Centro y Sur de Africa, y línea de Dakar; a Italia mismo, y en general a todos los países de Europa, por el acortamiento de distancias con América del Sur, interesaría nuestra neutralidad y amistad. Una política sabia habría de permitir aprovechar tan privilegiada situación para la obtención de beneficios que cooperaran al progreso y engrandecimiento de nuestro país. Felizmente, la posición política de España, neutral durante la gran guerra, no suscita suspicacias de nadie, y seguramente todos los países acogerían favorablemente que fuera el nuestro el que ocupara la posición de tránsito para las más importantes comunicaciones mundiales y para el mayor aprovechamiento de las riquezas extraordinarias del gran Continente negro.

No hemos de pasar revista a los productos que de Africa podrían venir; nos bastaría citar tan sólo las maderas, la ganadería, el tabaco, el caucho, el algodón, el cacao y otros productos agrícolas de extraordinario valor, y tantos otros que por nuestra privilegiada situación, por ser España el país que con menor tiempo y gastos los recibiera, nos colocarían en condiciones ventajosísimas para desarrollar la industria, en condiciones tales que sería, sin duda, el túnel del Estrecho, variando nuestra situación desde el punto de vista de las comunicaciones, base

de una prosperidad tan grande que colocara a España entre los primeros países del mundo, obteniendo por la riqueza y el trabajo un rango que no se alcanzaría sin duda de otro modo. Muy de tener en cuenta es, además, el valor que daría al Marruecos español.

La riqueza del Estrecho se vería considerablemente aumentada con el túnel, ya que por ser el punto de enlace de Europa con los otros continentes, sería posible la creación de grandes extensiones de territorios francos, en los cuales, sin trabas arancelarias, pudieran ser transformadas las primeras materias para distribuirlas luego por mar o por tierra a todos los países, creando así centros de riqueza enorme y permitiendo el que nuestro país pudiera adquirir el control y regular el mercado mundial de un cierto número de productos.

Análogamente, los ferrocarriles españoles, al construirse el túnel, entrarían en un período de enorme desarrollo y prosperidad, dado el enorme número de viajeros que atravesarían nuestro territorio, deteniéndose algunos en él y aumentando la riqueza turística; así como sería elevadísimo el tonelaje de mercancías en tránsito que pasarían por España para dirigirse por el túnel a Africa, América o Asia, o partiendo de estos continentes para esparcirse por Europa.

Hay que tener en cuenta en el problema del túnel la necesidad de construirlo en el momento en que comiencen a funcionar las grandes redes africanas; terminarlo antes no sería favorable económicamente; retrasar su construcción sería exponerse a que surgieran otras ideas, a que se crearan otros intereses con los cuales habría que luchar.

La obra del túnel del Estrecho debe ser una obra nacional; por ello he estimado útil el dar esta conferencia, ya que la propaganda activa de la idea ha de servir para aumentar el número de sus adeptos, y la discusión de las ventajas que reportaría ha de ser fuente que eleve la moral de todos, que haga comprender a la masa nacional el camino por el cual puede España entrar en una época de rena-

cimiento y prosperidad, volver a ser lo grande que fué en el pasado, conquistando el puesto merecido por sus méritos propios, por una política sagaz, de acuerdo con las realidades del momento, por el trabajo y por la paz.

*
* *

Estudiando ya con más detalle el proyecto del túnel de Gibraltar en sus aspectos técnicos, podemos hacer una ligera historia del origen de la idea, de la labor realizada, de los conocimientos actuales sobre caracteres geológicos y oceanográficos, y de los estudios que es necesario llevar a cabo para rodear a tan magna obra de las mayores garantías de éxito.

La idea de un túnel en Gibraltar aparece desarrollada por el General D. Mariano Rubió, que en el Primer Congreso Nacional de Ingeniería, en 1918, presentó un trabajo de interés, aunque dando tan sólo las líneas generales de su proyecto, ya que lo que deseaba era ser autorizado para llevar a cabo un estudio de detalle. No siguió después el General D. Mariano Rubió sus trabajos, pero la idea sembrada fué recogida por otros autores, entre ellos algunos extranjeros.

No sólo se ha estudiado la posibilidad de un túnel, sino que sabios Ingenieros españoles han pensado en el empleo de otros métodos, pudiendo citarse bajo este respecto el notable trabajo del Ingeniero de Caminos D. Carlos Mendoza, el cual supone que podría resolverse esta cuestión construyendo un tubo suspendido mediante boyas flotantes, a una profundidad de 20 a 30 metros, y fijo en sus extremos en ambas orillas.

Cabe el mérito de, recogiendo ideas anteriores, haber dado el impulso necesario a tan importante cuestión, al Sr. Jevenois, que con una gran competencia y entusiasmo sin límites, solicitando para la mejor garantía de sus cálculos el apoyo de diversos especialistas, ha publicado estudios orientados con una seriedad que le honra, recabando del Gobierno tomara cartas en el asunto con el fin de estu-

diar su viabilidad, y actuando en todos momentos con una modestia extraordinaria, ya que enamorado de la idea sólo quiere que ésta se lleve a cabo, sin hacer cuestión de amor propio el que se adopte en definitiva uno de los trazados que figuran en su trabajo, o que se sigan al pie de la letra los métodos por él propuestos.

Habiendo conseguido que el Gobierno recogiera con el interés merecido los proyectos del Sr. Jevenois, ha sido designada una Comisión oficial, presidida por el Director del Instituto Geológico y Minero, y de la que forman parte Ingenieros de minas, marinos, militares, técnicos en comunicaciones ferroviarias, naturalistas y el propio Sr. Jevenois. De esta Comisión me honro en formar parte por mi carácter de especialista en los estudios oceanográficos, y tal vez por haber dedicado en estos últimos años un especial interés a investigar las condiciones del mar en el Estrecho de Gibraltar, publicando algunos trabajos que aclaran las ideas que sobre su complicada dinámica y sobre los sedimentos del fondo existían.

Tres son los problemas que el estudio de la posibilidad del túnel suscitan: el primero, la resolución de las cuestiones de ingeniería, métodos de perforación, ventilación, achicamiento de aguas, forma del túnel, resistencia de sus paredes, etc.; el segundo, la necesidad de un conocimiento de los terrenos que deberán atravesar durante la perforación, y el tercero, el conocimiento de los caracteres oceanográficos del Estrecho, y principalmente del relieve del fondo y la naturaleza y espesor de los sedimentos que lo cubren.

El problema de ingeniería parece resuelto. No sería el túnel de Gibraltar el primer túnel de gran longitud que se ha construído, y los métodos a emplear habrían de ser semejantes a los utilizados en la perforación de montañas terrestres.

Hay, sin embargo, algunas características especiales en el túnel del Estrecho. Así, por ejemplo, en su trazado hay que tener en cuenta las pendientes que resulten, y que éstas

permitan una fácil tracción. En la parte Oeste del Estrecho, donde los fondos son menores y donde a pesar de aumentar la longitud parecen las condiciones más favorables, las máximas profundidades ocupan próximamente su eje, de manera que la pendiente podría ser semejante en sus dos tramos. Desde luego hay que renunciar a construir el túnel en la parte oriental, pues como podemos comprobar en las cartas, encontraríamos profundidades superiores a 900 metros, difíciles de vencer, y que obligarían a excesiva pendiente en el trazado.

Interesa a España, y ello evitaría además la necesidad de acuerdos diplomáticos, que la entrada africana del túnel se encuentre en territorio de nuestro Protectorado.

Las cartas hidrográficas actuales no pueden merecernos una gran garantía, pero basándonos en ellas vemos que en la parte más estrecha, de unos 14 kilómetros, el túnel pasaría por profundidades superiores a 700 metros, y por la parte occidental, de unos 23 a 25 kilómetros, por profundidades máximas de unos 500 metros.

No parece ser un obstáculo insuperable un gran desnivel, ya que sabemos que el túnel de San Gotardo salva diferencias elevadas (S. Gotardo 1.154 metros; Lucerna 437 metros), y lo mismo otros. En efecto, gracias a la tracción eléctrica se simplifica todo, y las pendientes de un máximo de 3,25 a 3,35 milímetros por metro, que existirían en un trazado medio, no representarían el menor obstáculo.

La electrificación del ferrocarril por el túnel no podría ofrecer dificultades, ya que, como puse de manifiesto hace ya tiempo en una conferencia en París, coincidiendo con ideas expuestas con diferencia de pocos días por el señor Zurano, la fuente de energía necesaria podría proporcionárnosla la violenta corriente superficial del Estrecho, que constantemente lleva las aguas del Atlántico hacia el Mediterráneo con intensidad algo variable en relación con las mareas, pero siempre suficiente para constituir una de las fuentes de energía inexplotadas más grandes del mundo.

El Sr. Jevenois señala en sus trabajos que una de las cuestiones de mayor interés son las filtraciones; pero aunque existieran no considera insoluble el poder vencerlas de no alcanzar un valor elevado, ya que el ejemplo del túnel del Simplón nos indica que puede la ingeniería moderna triunfar de obstáculos que antes parecieran insuperables. Sabemos, en efecto, que en el Simplón se encontraron 237 fuentes, de las cuales alguna llegaba a un rendimiento de 1.500 litros por segundo. La media de agua que fué necesario achicar al día alcanzó la enorme cifra de 100.000 metros cúbicos, y en alguna fuente el agua salía a 100 atmósferas de presión y a temperaturas que alcanzaron 48° c. Todo fué vencido, y el túnel funciona con seguridad desde hace ya años.

Desde luego las condiciones en el Estrecho pudieran ser más desfavorables aún, pues de existir intensas filtraciones en la parte más profunda (felizmente estrecha, pues mide en el trazado medio y mínimo unos 10 kilómetros la zona de más de 100 metros), podría el agua llegar a surgir a una presión de 50 atmósferas, constituyendo una masa inagotable, ya que pudiera provenir directamente de la masa oceánica.

La ventilación no constituye un problema insuperable, ni siquiera difícil, tanto más cuanto que sería posible abrir tubos verticales de aireación en el límite de las tierras y el mar, y aun a cierta distancia de la costa sobre fondos de pocos metros, principalmente en la parte española. Sin embargo, si bien para las obras tal vez resultaran convenientes estas galerías de aireación, sería preferible suprimirlas luego, ya que así la defensa del túnel en caso de guerra resultaría más fácil y segura.

Otro factor que podemos tener en cuenta es el grado geotérmico terrestre; aunque no parece natural que se encuentren temperaturas excesivas, ya que en pozos de igual profundidad a la máxima del túnel, como los Grenelle y Passy, que no tienen refrigeración, se han encontrado temperaturas de 25 a 28°. Las aguas del fondo

del Estrecho están a unos 12 a 13° de temperatura, y ello pudiera originar tal vez una refrigeración de la capas en contacto. Desgraciadamente no poseemos datos sobre el grado geotérmico terrestre en el fondo del mar, aunque se hayan iniciado algunos trabajos que pueden servir de guía; desgraciadamente, corresponden a experiencias de pequeña profundidad y cerca de las tierras, pudiendo haber influído en los resultados el calor recibido por la costa y transmitido por el fondo. Me refiero a las investigaciones de Petersen en aguas danesas, a poca profundidad, en las cuales midió temperaturas del agua en contacto con el fondo, y del sedimento fangoso en su superficie, y a 1 mt. de profundidad; tomando como ejemplo datos de Diciembre, dieron en el agua 3°5, en la superficie del fango del fondo 5° y a un metro en este fango 8°.

La facilidad de perforación, y por tanto la rapidez de construcción del túnel, dependerá de los terrenos que se encuentren. Como en los túneles hechos se han atravesado toda clase de terrenos y existen actualmente perforadoras especiales para cada caso, no parece que ello sea problema insoluble. Sin embargo, ciertos terrenos reunen condiciones muy desfavorables, que perjudicarían extraordinariamente la realización de la obra.

En su anteproyecto, el Sr. Jevenois, siguiendo las enseñanzas de los estudios hechos para el túnel de la Mancha, se inclina por hacer dos galerías circulares, en las cuales la resistencia es mínima, y no darles más de seis metros de diámetro, quedando distanciadas unos 15 metros una de otra, con el fin de que no actúen entre sí, disminuyendo su resistencia. Esto no se opone a que exista comunicación entre ambas por conductos transversales bastante próximos. Resulta conveniente formar un todo único y compacto, colocando en medio de los dos túneles las galerías de evacuación de las aguas que pudieran aparecer por filtración.

Aunque en el anteproyecto se prevén dos galerías de paso de trenes, pudiera comenzarse construyendo una

y estableciendo en ella los cruces necesarios para asegurar un tráfico frecuente.

***

La importancia de los conocimientos geológicos para la construcción del túnel es muy grande, ya que de su naturaleza dependerá la facilidad de perforación, y al propio tiempo deberán ser lo suficientemente impermeables para no permitir excesivas filtraciones. Otro problema de indudable interés es la posibilidad de existencia de fallas, que originen zonas de mínima resistencia, aunque el encontrarlas pudiera no ser causa de graves inconvenientes de estar cerradas las fracturas por rellenos impermeables. Parece natural que así sea en el fondo del mar, ya que los materiales que se depositan, a partir de escasa distancia de la costa, están siempre formados por elementos fangosos, con abundante arcilla, y teniendo en cuenta que la misma presión de las aguas debe dar al relleno una consistencia muy grande.

El conocimiento que del Estrecho tenemos permite suponer que no ha debido su origen a una falla, e incluso la bahía de Algeciras, que tiene una distribución de profundidades que pudiera hacer creer en ello, no es otra cosa, según la autorizada opinión del geólogo Sr. Gavala, que el cauce sumergido de los ríos Palmones y Guadarranque, que tuvieron en épocas pasadas una importancia que en el transcurso del tiempo ha ido menguando. Esto no es obstáculo para que puedan existir pequeñas fallas, pero su importancia no será tan grande como si el Estrecho se hubiera abierto por un verdadero cataclismo geológico.

La correspondencia geológica entre las costas españolas y de Marruecos en el Estrecho apoya esta idea de continuidad de los terrenos bajo las aguas, correspondencia más acentuada en la parte central y occidental, que favorece, como la repartición de profundidades, el que el trazado del túnel se haga por ellas.

La relación de terrenos es estrecha; los antiguos de Tetuán a Ceuta tienen su correspondencia en España en la Serranía de Ronda, montes de Málaga, etc., y su estudio comparado muestra una igualdad origen, confirmada por sus análogos caracteres. Las calizas jurásicas del Norte marroquí se corresponden con las de Gibraltar, y con un asomo cercano a Algeciras. Los terrenos eocenos que cubren gran parte de la zona marroquí del Estrecho, son iguales a los del Sur de la provincia de Cádiz.

Igual coincidencia existe en todos los terrenos, lo cual permite asegurar que no hay diferencias entre las orillas del Estrecho, prolongándose las capas sin solución de continuidad de una a otra. Esto, como hemos indicado, quita al Estrecho importancia como fenómeno geológico, favoreciendo la posibilidad del túnel toda confirmación de la idea de que no existen dislocaciones ni fracturas que creen puntos de menor resistencia. Parece natural suponer así que el Estrecho no es otra cosa que un sinclinal en la cordillera Norteafricana, una zona de depresión por la cual pudo establecerse el paso del Atlántico al Mediterráneo.

Unicamente entre Gibraltar y Ceuta la correspondencia no es tan perfecta, los terrenos jurásicos se extienden más por Marruecos y parecen corridos hacia el Oeste, pudiendo suponerse la existencia de hundimientos en los cuales existan fallas; corroboran esta idea la presencia de una gran falla al Norte del Peñón de Gibraltar, y el asomo en Ceuta de terrenos antiguos que no existen en la costa española.

*
* *

Los conocimientos ocenográficos actuales podemos reducirlos, en lo que guarda relación con el problema del túnel, a los siguientes:

En lo que respecta al relieve del fondo que figura en las actuales cartas, vemos que las máximas profundidades vienen del Mediterráneo, infiltrándose en forma de cuña

hacia el Oeste. La cota de 700 metros alcanza el Sur de Tarifa; mientras al Este hallamos más de 900 metros entre Gibraltar y Ceuta, y al Oeste encontramos de 500 a 600 metros, entre Punta Paloma y Punta Altares. Siguiendo hacia el Oste, las profundidades son aún menores, pero siempre existe una estrecha zona de más de 400 metros que se continúa a Occidente de la línea que va desde cabo Trafalgar a cabo Espartel.

Los sondeos realizados por el Instituto Español de Oceanografía, y la comparación de las cartas españolas e inglesas, en las cuales hallamos considerables diferencias, nos demuestran que las profundidades del Estrecho distan mucho de ser suficientemente conocidas. Nada tiene de particular el que no dispongamos del verdadero relieve del fondo, teniendo en cuenta la dificultad de un sondeo ordinario, como los que han servido para trazar las cartas en el Estrecho, a causa de la violenta corriente superficial que, abatiendo el navío durante la observación, impide que el cable de sonda descienda con la debida verticalidad. Por ello parece natural que se recurra en los estudios sucesivos a los métodos modernos, basados en el empleo del sonido, y mejor del ultra-sonido.

Los sondeos realizados por el Instituto Español de Oceanografía y algunos datos aislados que figuran en las cartas marinas, nos muestran que la sedimentación en el Estrecho, propiamente dicho, es escasa, aflorando a veces a la superficie la roca que forma el substractum geológico del fondo. Es este hecho muy favorable para la construcción del túnel, puesto que evita el inconveniente de tropezarse con sedimentos modernos que, formando una capa de gran espesor, ofrecieran un gravísimo inconveniente en los trabajos, y por otra parte, porque empleando los modernos medios usados por el Doctor Charcot con el «Pourquoi-Pas?» será posible arrancar la roca del fondo para estudiar su naturaleza geológica, como se ha hecho por dicho especialista en el canal en la Mancha.

Relativo interés ofrece para el problema del túnel el

régimen dinámico del Estrecho de Gibraltar, pero no obstante, dada la influencia que sobre el fondo ejercerían las corrientes profundas que pueden existir, y dado el interés de la corriente superficial por su posible aprovechamiento como fuente inagotable y prodigiosa de energía, resultará tal vez interesante el poner de manifiesto el estado actual de los conocimientos y las modernas teorías publicadas.

Según casi todos los autores, existe en el Estrecho de Gibraltar una corriente intensa superficial, que va del Atlántico al Mediterráneo, haciendo penetrar en este último una enorme masa de aguas que compensa la pérdida de nivel por la activa evaporación. Existe también, según hasta ahora se ha creído y aún defienden la mayor parte de los especialistas, una contracorriente profunda, que va del Mediterráneo al Atlántico, junto al fondo, y cuya intensidad es casi tan grande como la de la superficial.

Si estudiamos las características de las aguas en el Estrecho, obtenidas en las campañas españolas y extranjeras, vemos que distan mucho de estar de acuerdo con las teorías reinantes, ya que si bien se manifiesta con claridad la influencia atlántica en la superficie, con penetración hacia el Este de aguas oceánicas, éstas pierden pronto sus caracteres.

La corriente atlántica, desviada hacia su derecha por la acción de la rotación terrestre, influye más en las costas africanas que en las españolas, produciendo por el choque contra Cabo Tres Forcas un remolino que hace volver parte de las aguas, calentadas y con mayor densidad, al Estrecho. Por las costas mediterráneas españolas va también una corriente mediterránea que penetra en la bahía de Algeciras.

La corriente superficial atlántica pierde pronto su importancia y sus caracteres, porque al entrar en el Mediterráneo chocan con ella las aguas del remolino Norte africano y la corriente de las costas españolas, entremezclando sus aguas.

Respecto a la corriente profunda, vemos que no acusan las temperaturas ni salinidades su existencia en el Atlántico, pues la cresta submarina que forma en el Estrecho, la zona de mínimas profundidades, parece detener las aguas mediterráneas del fondo e impedir su paso al Océano. Esto me ha hecho suponer que la corriente profunda, que es en su origen un movimiento horizontal, se inclina hacia la superficie al encontrar la cresta del Estrecho, y acaba por tener una inclinación grande, y ascendiendo a la superficie choca con la corriente superior atlántica, que arrastrará las aguas mediterráneas de nuevo hacia Oriente. Este ascenso de aguas de fondo se manifiesta claramente por la disminución de la temperatura de las aguas superficiales del Estrecho propiamente dicho, que son dos o tres grados más frías que las del Atlántico y Mediterráneo vecinos.

De ser ciertas estas ideas, la corriente superficial tendrá solo una gran intensidad en el Estrecho propiamente dicho, en el cual debe buscarse su aprovechamiento; y la corriente profunda inclinada, presentará caracteres muy distintos de los que hasta ahora se le han dado.

***

La Comisión oficial nombrada para estudiar la posibilidad de unir ferroviariamente España a Africa por el Estrecho, se ha encontrado el problema en el estado que acabo de señalar, y planteado así ha sido su primera preocupación el ver cuáles son los datos que deben ser obtenidos para asegurar el éxito de la empresa.

No parece que haya obstáculo alguno desde el punto de vista de la construcción del túnel, pues las cuestiones de ingeniería parecen presentar las necesarias garantías. Además que ha de ser este un problema para ulterior estudio, ya que, antes que nada, hay que ver si la geología de los terrenos y los caracteres del fondo del mar son favorables para la empresa, y una vez demostrado en lo que

cabe esta posibilidad, llegará el momento de tratar de los factores económicos, políticos, etc., y de los problemas de ingeniería.

La cuestión es, pues, la siguiente: ¿Qué trabajos geológicos y oceanográficos es necesario llevar a cabo para ver si es factible la construcción del túnel?

Dando la importancia debida a las investigaciones, y gracias al apoyo prestado por el Gobierno, ha sido posible a la Comisión de estudio nombrada el trazar un plan de trabajos y comenzar su ejecución. Estos trabajos consistirán, desde el punto de vista geológico, en un estudio más detallado de los terrenos que afloran en las costas españolas y marroquíes; en la investigación, dentro de lo posible y con auxilio de los modernos métodos, de los caracteres geológicos de los terrenos sumergidos bajo las aguas del estrecho, y en el estudio del espesor relativo de las capas mediante la realización de calas que, perforando los terrenos en la costa africana y española, permitan averiguar su sucesión vertical, su espesor y caracteres.

El completar los datos de los terrenos de la parte española y Norteafricana, no es problema difícil, dada la competencia de los geólogos que forman parte de la Comisión. El efectuar sondeos está ya en camino de ejecución, debiendo comenzarse por uno en la costa española, junto a Tarifa, en lugar elegido durante la excursión de estudio que la Comisión ha realizado ya por el Estrecho. A esta cala seguirá otra en la costa frontera de Marruecos, alcanzándose en ambas profundidades semejantes a las máximas por las cuales ha de pasar el trazado del túnel.

El estudio geológico de los terrenos sumergidos es algo más difícil, pero puede ser llevado también a cabo gracias a los modernos métodos. Por una parte, se intentará arrancar pedazos de la roca del fondo para averiguar su naturaleza, empleando dragas semejantes a las usadas en el *Pourquoi-Pas?*. Por otra parte, mediante

la producción de explosiones en el fondo del mar y el estudio de la manera cómo se transmiten las ondan producidas por los terrenos, será posible adquirir datos de inapreciable valor sobre su naturaleza, sobre la existencia de zonas de ruptura, de filones intercalados, de masas de agua subterráneas, y, en general, todos aquellos datos que permiten tener las necesarias ideas sobre la naturaleza y distribución de los terrenos en lugares que no podemos directamente investigar.

Junto a este plan de trabajos geológicos está el de la labor oceanográfica a realizar, consistente principalmente en adquirir una idea clara del relieve del fondo, que asegure el cálculo de un trazado exacto y favorable para el túnel; en estudiar los sedimentos del fondo, adquiriendo, a ser posible, datos sobre su espesor y sobre los puntos desprovistos de ellos; en recoger pedazos de las rocas allí donde afloran para ponerlos en manos de los geólogos para su estudio, y en investigar las corrientes, principalmente superficiales, ya que puede encontrarse en ellas la fuente de energía necesaria para las obras y electrificación de la línea submarina.

Como ya hemos indicado que los medios de sondeo directo no pueden merecernos suficiente garantía de exactitud, debemos recurrir, si queremos tener datos seguros, a los procedimientos basados en el empleo del sonido o ultrasonido, mucho más exactos en el caso especial del Estrecho. Estos métodos tienen su fundamento en la emisión de un sonido o ultrasonido y recepción de su eco, reflejado por el fondo, averiguándose la profundidad del punto de trabajo por medio del tiempo transcurrido entre la emisión y recepción de las ondas, y aun por otros procedimientos diferentes. Es solo necesario, para asegurar la exactitud de las medidas, el conocer los caracteres de las aguas, ya que de ellas depende la velocidad de transmisión de las ondas sonoras o ultrasonoras, y felizmente, gracias a los numerosos trabajos llevados a cabo, sabemos cuáles son los valores ordinarios de la salinidad y tem-

peratura de las aguas del Estrecho en las diferentes épocas del año.

Ayuda preciosa para la Comisión de estudio han de ser los trabajos que ha llevado a cabo el Servicio Hidrográfico de nuestra Marina en el Estrecho, trabajos que deben ser continuados y que tienen por finalidad el trazado de una nueva carta del relieve del fondo. El *Giralda*, que ha realizado la labor, posee un sondador acústico de modelo pequeño, capaz solo de medir escasas profundidades, pero en fecha breve será montado uno nuevo más potente, que permitirá un estudio más completo y exacto.

Tal es el estado actual del asunto, y de esperar es que, dado el interés de la Comisión de estudio en realizar la labor previa de investigación, y continuando con el entusiasta apoyo del Gobierno, y especialmente del Ministro de Fomento, en breve espacio de tiempo, seguramente en dos o tres años, podrá dar la Comisión un dictamen definitivo, que es de esperar será favorable, si se comprueban las ventajosas condiciones que el estado actual de nuestros conocimientos nos señalan.

En la labor de propaganda del proyecto de túnel del Estrecho, y en los trabajos de estudio necesarios para su realización, puede la Real Sociedad Geográfica jugar un papel de importancia. Ya ha acogido con el entusiasmo debido la disertación notable que sobre su proyecto dió el Sr. Jevenois, y ojalá mis palabras sirvan para aumentar en algo su interés por la idea, cabiéndole así el honor de no sólo no haber rehusado su colaboración, sino por el contrario, haber prestado su debido apoyo a proyecto tan ventajoso para los intereses de España.

***

Tratando en líneas generales el estado de la cuestión del túnel del Estrecho, solo debo antes de terminar poner una vez más de manifiesto su importancia para España. Ha debido nuestro país a su situación en Europa sus pa-

sadas glorias; abierto el Estrecho al Océano ignoto, de junto a él debían salir forzosamente las naves que descubrieran un nuevo mundo. La historia nos muestra que influye tanto en la grandeza de los pueblos el esfuerzo de sus habitantes, como los factores geográficos. El mérito de los que rigen los destinos de un país es saber aprovechar esas situaciones ventajosas que la historia presenta, el dirigir los esfuerzos al aprovechamiento de las influencias geográficas, que pueden variar a través de las edades. España atraviesa en estos instantes un momento favorable; puede ocupar, si pone de su parte lo preciso, una situación de extraordinario privilegio en las relaciones de los países, en la política de comunicaciones, que ha de jugar cada día un papel mayor en la prosperidad de los pueblos. El enlace por ferrocarril de Europa con Africa, mediante la construcción del túnel del Estrecho, mirando al porvenir, ha de operar el milagro de hacer una nueva España poderosa, grande; pongamos todos de nuestra parte cuanto podamos para propagar las ventajas de tan magno proyecto, y con ello habremos prestado a nuestro país un servicio por el cual nos bendecirán el día de mañana, no sólo los futuros españoles, sino la humanidad entera, ya que los resultados de la construcción del túnel son de tal importancia que no sólo tienen un valor nacional, sino que, gracias a ellos, entraría el mundo, y principalmente la vieja Europa, en una nueva era de florecimiento y bienestar.

La prioridad de los navegantes españoles en las exploraciones del mar Pacífico.

El descubrimiento de Australia.

Documentos curiosos relativos a los viajes de Pedro Fernández de Quirós y de Luis Váez de Torres

por D. VICENTE VERA

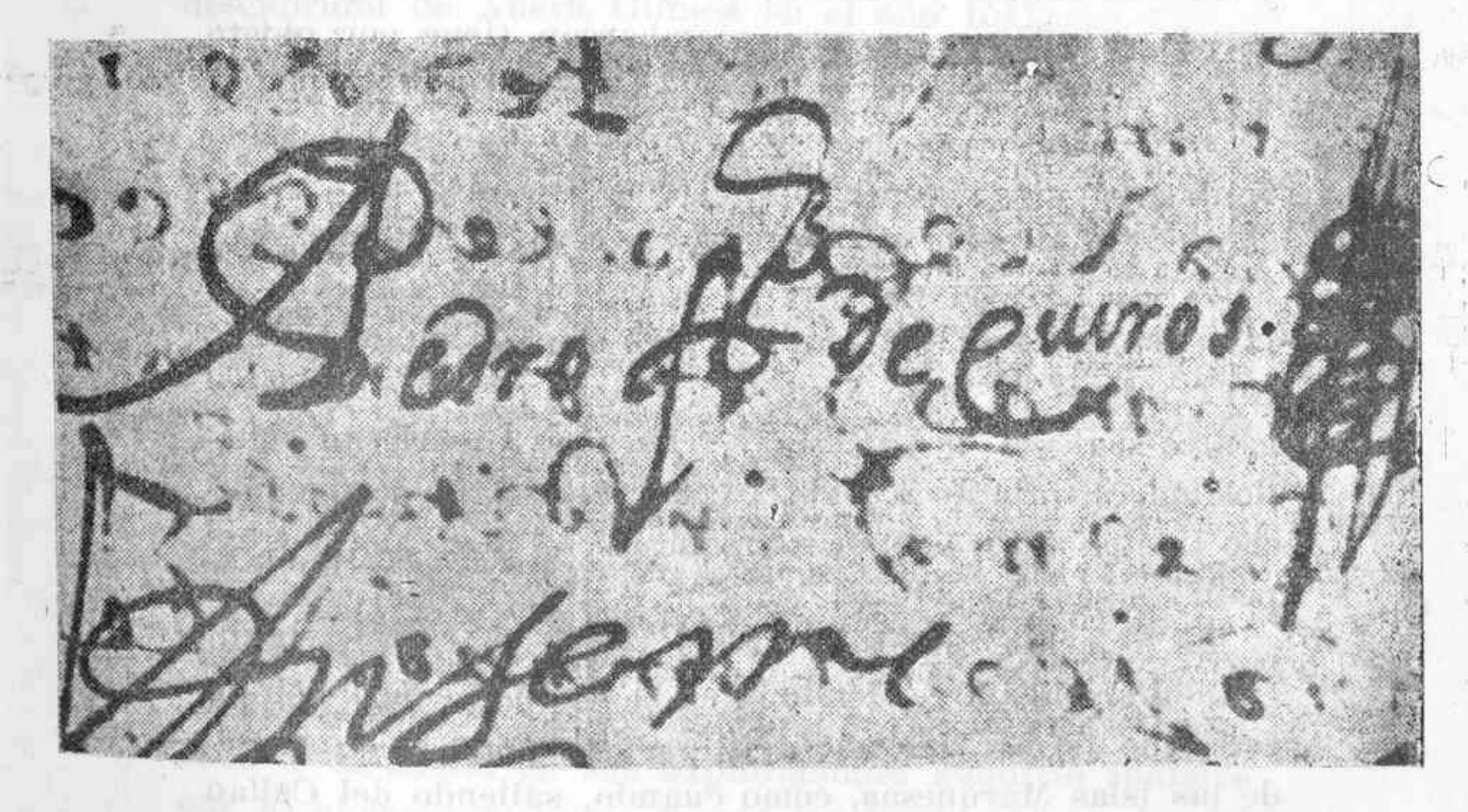
Han despertado gran interés unos documentos muy curiosos que, procedentes de América del Sur, han remitido al Dr. A. S. W. Rosenbach, de Nueva York. Se relacionan estos documentos con el descubrimiento de Australia por los españoles a principios del siglo XVI, y consisten en cartas del navegante Pedro Fernández de Quirós, del Capitán Luis Váez de Torres y de cinco marineros que tomaron parte en la expedición que al mando de Quirós salió del puerto del Callao el 21 de Diciembre de 1605 con rumbo a la región austral del Pacífico o Gran Océano, y con el propósito de llegar a la «coronilla del polo Sur».

La expedición constaba de dos navíos y un patache o zabra. Uno de los navíos, llamado *San Pedro y San Pablo*, iba mandado por el mismo Quirós; el otro, nombrado

San Pedro, llevaba por Capitán a Torres; el patache, llamado *Tres Reyes,* llevaba como patrón al marino Pedro Bernal Cermeño.

Entre los documentos a que antes se hace referencia figura en primer término un autógrafo de Pedro Fernández de Quirós, en el cual éste nombra piloto del navío *San Pedro y San Pablo* a Manuel Noble, y piloto del navío *San Pedro a* Gaspar Gay, «en la expedición que iban a emprender para descubrir las regiones desconocidas del mar del Sur por orden del Rey nuestro Señor». El documento está firmado y fechado en Lima el 27 de Julio de 1605. El grabado que acompaña es una reproducción del facsímil de la firma de Quirós al pie del autógrafo mencionado.

Otro documento es una carta del Capitán Luis Váez



de Torres, en la que da varias instrucciones, entre ellas, que se conceda libertad a una esclava negra que vivía con él en el Perú. La carta está fechada en el Callao, el día mismo en que los barcos expedicionarios zarparon de aquel puerto, o sea el 21 de Diciembre de 1605.

El tercer documento es otra carta del marinero Juan Martínez, fechada en el Callao el 17 de Diciembre y firmada por Luis de Mediano a nombre del mencionado Juan Martínez. Este declara en la epístola que embarca como marino en el navío *San Pedro*, perteneciente a la Real Armada que, al mando del Capitán Pedro Fernández de Quirós, sale destinada a hacer descubrimientos en los mares del Sur. Figuran además otras cuatro cartas análogas, todas fechadas en el Callao, el 15 de Diciembre unas y el 16 del mismo mes otras, y también de marineros. Tres de éstos, Marcial de Casanova, Jorge Domínguez y Manuel de Acosta, firman sus epístolas respectivas; pero la del cuarto, Alberto de Morera, que no sabía escribir, fué escrita y firmada a ruego por García de Ortega. En este documento consigna Acosta ser marinero y cabo de cañón, y declara, al igual que sus compañeros, que la expedición en que se embarcan tiene por objeto explorar la «parte australia» del mar del Sur.

El conocimiento de estos curiosos documentos ha dado motivo a renovar la atención acerca del interesante punto de precisar la parte que corresponde a los navegantes españoles en las exploraciones y descubrimientos hechos en la región austral del mar Pacífico en los siglos XVI y XVII, o sea un siglo o siglo y medio antes que los navegantes ingleses, holandeses y franceses recorrieran aquellos mares y dieran a conocer como nuevas tierras que mucho tiempo antes habían sido visitadas y descritas por expedicionarios españoles.

La relación de los distintos viajes de Quirós, tanto cuando acompañó a Mendaña en la segunda expedición de éste, que dió por resultado el descubrimiento, entre otros, de las islas Marquesas, como cuando, saliendo del Callao en 1605, llegó hasta la isla del Espíritu Santo, ha sido hecha por el mismo Quirós en diferentes documentos dirigidos al Rey Felipe III. Estos y otros datos de origen distinto sirvieron a Sir Clements Markham para completar la extensa relación de dichos viajes, publicada por la So-

ciedad Hakluyt en 1904, y Mr. Collingridge para escribir su obra en 1909, en la que puntualiza la prioridad de los descubrimientos españoles en la región austral del mar Pacífico. Han servido muy especialmente para demostrar la importancia y extensión de los descubrimientos españoles las publicaciones del célebre geógrafo inglés Dalrymple en 1773, dando a conocer los escritos del Dr. Juan Luis Arias. Han sido también muy útiles las investigaciones del Dr. Ernest T. Hamy, comunicadas en 1875 a la Sociedad Geográfica de París, y los meritísimos trabajos de D. Justo Zaragoza en 1876 y en 1878, dando a conocer el texto íntegro del relato del Capitán Luis Váez Torres, primer navegante que costeó el Nordeste de Australia, y las minuciosas descripciones de las exploraciones más antiguas hechas por los españoles en aquellos mares, especialmente la del viaje de Iñigo Ortiz de Retes, verdadero descubridor de Nueva Guinea en el año 1541.

Por lo que se refiere a Quirós en particular, se sabe que nació en Evora hacia 1560; de modo que tenía unos veinte años cuando Portugal quedó incorporado a la Corona de España en el reinado de Felipe II. Así, pues, aunque portugués de nacimiento, fué Quirós realmente súbdito español, y como tal actuó, sirviendo primero en la Marina mercante, instruyéndose en la navegación hasta ser piloto mayor, y en tal concepto acompañó a Alvaro de Mendaña en la segunda expedición hecha por éste en 1595 con objeto de colonizar las islas de Salomón, que previamente había descubierto en 1567. Habiendo fallecido Mendaña en este viaje, quedó Quirós al mando de la expedición, con la cual se dirigió a Manila, y de allí a Méjico. El motivo de tomar tal determinación fué que mientras acompañó a Mendaña en sus exploraciones adquirió indicios que le hicieron concebir la existencia de un gran continente al Sur de la región austral del mar Pacífico. Muerto Mendaña, indudablemente juzgó Quirós que el mejor o acaso el único medio de obtener del Poder real autoridad y medios para realizar la empresa era volver a España

y acudir a la Corte. Así lo hizo, y desde Méjico marchó a Cádiz, efectuando activas gestiones en España y en Roma, consiguiendo obtener Reales cédulas en las que se ordenaba al Virrey del Perú que se le suministrase los barcos y los hombres necesarios para la empresa que proyectaba. Provisto de estas cédulas llegó a Lima en Abril de 1605. El Virrey del Perú, Conde de Monterrey, ayudó de buena voluntad a Quirós, y así pudo zarpar con sus tres barcos del puerto del Callao el 21 de Diciembre del mismo año para la expedición que tanto ansiaba.

Se conoce al detalle todo lo referente a la primera parte de esta expedición, por el memorial dirigido por el mismo Quirós al Rey Felipe III, y en el que da cuenta de cómo, después de haber descubierto durante la navegación varias islas, arribaron el 1.° de Mayo de 1606 a una gran bahía en una tierra que Quirós creyó ser, no isla, sino porción continental, y de la que tomó posesión con toda solemnidad en nombre del Rey de España el 14 de Mayo, día de la Pascua del Espíritu Santo, manifestando en su memorial al Rey: «Por felice memoria de Vuestra Majestad y por el apellido de Austria, le dí por nombre (a aquella tierra) la AUSTRIALIA *del Espíritu Santo*, porque en su mismo día tomé posesión de ella». Después se vió que aquella tierra era una isla, y en el plano que de ella dibujó el Capitán D. Diego de Prado, que iba en el navío *San Pedro*, mandado por Torres, la denomina igualmente «Austrialia del Espíritu Santo». A la gran bahía donde anclaron, y que se encuentra al Norte de la isla, la llamaron bahía de San Felipe y Santiago, por haber arribado allí el día consagrado a estos santos. En el diario de Quirós, al hablar de la toma de posesión antes mencionada, dice que «lo hace también de todas las tierras que dejo vistas y estoy viendo, y de toda esta parte del Sur hasta su polo, que desde ahora ha de llamarse *Australia* del Espíritu Santo». Pero en el manuscrito existente en la Biblioteca del Ministerio de Marina aparecen enmendadas las letras y que antes ponía *Austrialia*.

Este fué, pues, el nombre primitivo del continente oceánico que hoy se llama Australia; siendo bien manifiesta la intención de Quirós de conmemorar el apellido «Austria» y no el referirse a la región austral.

En cuanto a las tierras de que tomó posesión el 14 de Mayo de 1606, figuran en los mapas modernos con el nombre de «isla del Espíritu Santo», formando parte del archipiélago que Cook visitó en 1774 y que denominó «Nuevas Hébridas», juzgando que hacía entonces su descubrimiento.

Afortunadamente, reconoció, sin duda, la prioridad de Quirós, y dió a la isla y a la bahía los mismos nombres que los españoles las habían dado con más de siglo y medio de anticipación, y denominando además cabo Quirós al que se encuentra en la parte oriental.

Pero Quirós no llegó realmente a tocar en el gran continente oceánico que hoy llamamos Australia. Dice el navegante en la relación de su viaje, que zarpando su flota el 8 de Junio de 1606 de la bahía de San Felipe y Santiago, en la tierra del Espíritu Santo, y lanzada a la mar para proseguir sus descubrimientos, obligáronla los vientos y las tormentas a buscar donde guarecerse, y que al ir la nao donde iba Quirós en demanda de fondeadero, desgarró antes de hallarlo en la misma bahía, y arrebatada por las olas, perdida la tierra de vista por la obscuridad de la noche y temerosa de los escollos, lanzóse nuevamente a la mar, donde, arrebatada por los vientos y las corrientes, anduvo incierta hasta que las necesidades y el peligro, complicándose con la enfermedad de Quirós, rompieron la obediencia en la tripulación, que se impuso al Jefe y exigió se buscara la salvación en el puerto más próximo del Continente americano, dirigiéndose, en efecto, la proa hacia el cabo de la Navidad, en Nueva España, adonde arribó el maltratado bajel, tras larga y penosísima navegación, el 20 de Octubre.

Muchos censuraron duramente a Quirós por haber dispuesto este retorno a Méjico con su navío, o por no haber-

se sabido imponer a la tripulación amotinada y dejar abandonados los otros dos barcos en las remotas regiones del Pacífico. Parece probable que fué víctima de las circunstancias, pues es indudable que le hubiera convenido más proseguir sus exploraciones. Ello es que en Méjico fué muy mal recibido, y tuvo que dirigirse a España para solicitar del Rey nuevos poderes y auxilios, con el fin de organizar una nueva expedición. Largo y penoso fué el calvario a que se vió sometido hasta lograr ver cumplidos sus deseos; y después de seis años de laboriosas gestiones, consiguió en 1613 que se diesen instrucciones al nuevo Virrey del Perú, Francisco Borja, para que le prestase los medios adecuados. Partió, pues, nuevamente Quirós para América; pero, acometido de la fiebre, murió en Panamá en 1614, antes de organizar su nueva expedición.

¿Qué fué de los barcos que Quirós dejó en la bahía de San Felipe y Santiago, de la isla del Espíritu Santo, el día 11 de Junio de 1606? Existe un interesantísimo relato hecho por Luis Váez de Torres, Capitán del navío *San Pedro,* en carta dirigida al Rey en 12 de Julio de 1608, carta cuyo original se guarda en el archivo de Simancas. En ella, el Capitán Torres describe minuciosamente la derrota seguida por la expedición desde que salió del Callao hasta llegar a la isla del Espíritu Santo, dando cuenta de todos los descubrimientos hechos en el trayecto. Relata después la arribada a la bahía que llamaron de San Felipe y Santiago, y lo que ocurrió el día 11 de Junio, cuando el navío donde iba Quirós se ausentó sin hacerles señales; cómo al día siguiente hicieron las diligencias debidas para buscar al *San Pedro y San Pablo,* sin poder encontrarle, y cómo, después de esperarle inútilmente durante quince días, decidieron en consejo los jefes del *San Pedro* y del patache *Tres Reyes* emprender el rumbo hacia las islas Filipinas, llegando efectivamente a Manila el mes de Mayo del año siguiente. Para ello tuvièron que efectuar un tremendo viaje a través del mar del Coral,

en dirección de Este a Oeste, cruzar por entre las innumerables islas que bordean la costa Nordeste del Continente australiano y el Sur de Nueva Guinea, costear las tierras que a uno y otro lado se les presentaban en una extensión de centenares de leguas y, atravesando el estrecho existente entre Australia y Nueva Guinea, entrar en el mar de las Molucas, para llegar a las Filipinas después de mil peripecias y de haber efectuado muy importantes descubrimientos.

Este notabilísimo viaje ha inmortalizado a Luis Váez de Torres, pues cuando el geógrafo inglés Dalrymple, ya mencionado, tuvo conocimiento por el texto de Arias de la derrota del *San Pedro,* vió sin vacilar que éste había sido el primero en cruzar el estrecho existente entre Nueva Guinea y la Australia y propuso dar a dicho estrecho el nombre de Torres, que es con el que actualmente figura en todos los mapas.

Resulta, pues, que el Capitán Luis Váez de Torres reconoció en 1606 la porción Nordeste de la costa de Australia; siendo, por lo tanto, el primer europeo que dió vista a tal continente con anticipación a los holandeses, así como Iñigo Ortiz de Retes fué con Villalobos quien descubrió en 1541 la gran isla de Nueva Guinea.

Y acontece que habiendo sido navegantes españoles los primeros que surcaron aquellos mares y dieron nombre a multitud de islas y de accidentes geográficos que descubrieron y anotaron en los mapas, se han ido borrando de las cartas estas denominaciones primitivas, reemplazándolas, no por las que los indígenas asignan a las localidades, que esto tendría su razón de ser, sino por las que han impuesto otros navegantes que han llegado mucho después a los mismos lugares. Tenía, pues, mucha razón nuestro Francisco Coello cuando propuso que se debía dar el nombre de «Sebastián del Cano» a la isla que éste descubrió en 1522, y que hoy se llama «Amsterdam» en atención al buque holandés que la visitó mucho más tarde, e igualmente que se conservase el nombre de «San Buena-

ventura» a la isla del «Basilisk», el de «Magna Margarita» a la isla de «Hayter», y así otras denominaciones de islas, cabos, bahías y puertos dadas por los navegantes españoles en sus múltiples y arriesgadas expediciones de los siglos XVI y XVII.

LOS FERROCARRILES AFRICANOS

Es un hecho muy notable que el inmenso Continente africano ha permanecido hasta época reciente casi ignoto en su mayor parte y fuera del alcance de la civilización, a pesar de hallarse unido a Asia y a las puertas de Europa, y de que en la porción Norte de su mismo territorio se hayan desarrollado la esplendente cultura egipcia, la opulencia de Cartago y la misma dominación romana. ¿Cuál ha sido la causa de que todo el resto del vasto Continente se haya mantenido impenetrable durante siglos y siglos, mientras tierras mucho más remotas y ha poco descubiertas se encuentran ya incorporadas a la civilización?

Son varias las circunstancias que han concurrido para tan extraordinario efecto. El mar bravío azota las costas africanas sin encontrar en ellas escotaduras que formen golfos, ensenadas, abrigos, donde puedan anclar los buques. Poquísimos y malos puertos, con barras peligrosas, no atraen, en verdad, al navegante.

Los grandes ríos, en vez de facilitar como en otras regiones el acceso al interior, presentan al aproximarse al litoral cataratas formidables, que hacen imposible la navegación, y por lo tanto toda tentativa de penetración por vía fluvial.

Cuando los pobladores de la zona costera mediterránea, que ha sido la única porción desde antiguo conocida, o algún audaz explorador, desde cualquier otra porción del Continente africano, han intentado descubrir sus misteriosas comarcas, han encontrado protegidas éstas o por tremendos desiertos ardientes o por bosques impenetrables y malsanos, por climas insoportables, por animales dañinos de toda especie y por hombres peores que las fieras.

Se comprende que ante obstáculos de esta naturaleza las extensas regiones del interior de Africa hayan permanecido incomunicadas con el resto del mundo hasta que las naciones civilizadas han dispuesto de los medios poderosos de penetración que el progreso ha puesto en sus manos. Así es como, actuando desde diferentes puntos de la periferia distintos pueblos europeos, principalmente los ingleses, franceses, portugueses y alemanes, han ido internándose en los misteriosos y temibles territorios africanos, extendiendo por ellos su influencia y dominación, descubriendo y explotando los recursos naturales que allí se encuentran y procurando buscarse mercados nuevos para sus productos respectivos. Bélgica, Italia y España han acudido también, en diferente escala y por motivos diversos, a esta acción en el Continente africano.

*
* *

Se ha visto prácticamente que en la obra de penetración, colonización y explotación de Africa es factor esencial el establecimiento de medios que aseguren la comunicación y los transportes. La locomotora ha sido y es auxiliar eficacísimo de la civilización en el Continente negro. Todas las naciones colonizadoras han procurado tender vías férreas en los territorios bajo su influencia respectiva, y en el transcurso de cincuenta años se han construído poco más de 55.000 kilómetros de caminos de hierro, distribuídos del modo siguiente:

Ingleses.—En el Africa del Sur, 25.000 kilómetros; en el S.O. africano, 800; en Egipto, 4.500; en el Sudán egipcio, 2.700; en el Africa Oriental, 900; en Nigeria, 2.800; en la Costa de Oro, 630, y en Sierra Leona, 360.

Franceses.—En Argelia, 4.400 kilómetros; en Túnez, 2.500; en el Africa Occidental, 3.000, y en Marruecos, 406.

Portugueses.—En Angola y Mozambique, 2.700 kilómetros.

Belgas.—En el Congo, más de 2.000.

Españoles.—En Marruecos, 117.

Existen, además, una línea de 1.250 kilómetros desde el lago Tanganika al puerto de Dar-er-Salam, construída por los alemanes, y en Marruecos una línea internacional de Tánger a Fez con una extensión de 310 kilómetros, esto es, 14 en la zona tangerina, 90 en zona española y 204 en zona frencesa.

Además de estas líneas ya construídas y en explotación hay otras en construcción y algunas más en proyecto, ya para prolongar las existentes, ya para extender los servicios a nuevos territorios, siempre con el fin de facilitar la penetración en éstos y de ponerlos en fácil comunicación con las naciones colonizadoras respectivas.

Haciendo sobre el mapa un examen detenido del trazado y de la disposición de los ferrocarriles ya construídos en Africa y de los que se hallan en construcción y en proyecto, se advierte que para lograr la mayor eficacia posible en los servicios a que cada línea ha de atender, y por la fuerza misma de las circunstancias, se van procurando enlaces entre las distintas vías férreas construídas independientemente. Los belgas han enlazado sus ferrocarriles del Congo con los ingleses de la Rhodesia, y muy recientemente con los portugueses de Angola, buscando, además, salida hacia el litoral occidental a través del Africa Ecuatorial francesa; los franceses tratan de unir, cruzando el Sáhara, su red de Argelia y Túnez con sus ferrocarriles de Senegambia y de Guinea y con los ingleses de la Nigeria, para enlazar, andando el tiempo,

con las prolongaciones, que a su vez procuran los ingleses, del ferrocarril del Sudán egipcio hacia Uganda, para empalmar con los que desde el Norte del lago Victoria abocan a la costa oriental y con los que han de unirse con los del Congo.

A España por su parte le conviene prolongar cuanto antes sea posible la línea de Ceuta a Tetuán hasta enlazar, en Alcázarquivir, con la línea internacional de Tánger a Fez. Los franceses señalan ya la utilidad de esta vía férrea internacional, haciendo notar que tanto los hombres de negocios como los turistas que desde Francia vayan a Fez, en lugar de embarcarse en Marsella para ir a Casablanca y allí tomar el tren, pueden efectuar el viaje directamente en ferrocarril a través de España hasta Algeciras, cruzar en dos horas el Estrecho de Gibraltar, desde Algeciras a Tánger, y desde este punto utilizar la vía férrea Tánger-Fez, con lo cual pueden hacer el recorrido desde París hasta esta última capital morisca en setenta horas, abreviando extraordinariamente el trayecto marítimo. Pues bien; la prolongación de la línea de Ceuta a Tetuán hasta enlazar a Alcázarquivir con la línea Tánger-Fez, reducirá aún más la duración del viaje, pues la travesía del Estrecho desde Algeciras a Ceuta es mucho más breve que la de Algeciras a Tánger, y el trayecto por ferrocarril desde Ceuta a Alcázarquivir también más corto que el de Tánger hasta esta última plaza.

*
* *

En virtud de todos los enlaces que van indicados, entre los diferentes sistemas de ferrocarriles africanos ya existentes o en proyerto y buscando siempre la facilidad y rapidez de comunicaciones de las diferentes comarcas africanas con las respectivas naciones colonizadoras y con el resto del Mundo, se dibujan a través del Continente africano tres grandes rutas que vienen a afluir al Estrecho de Gibraltar, como punto obligado de más

fácil y rápida comunicación con la red ferroviaria europea, que necesariamente ha de convergir también al mismo punto, a través de España. Una de estas grandes rutas africanas será el sistema transcontinental que, partiendo del Estrecho, cruzará de Noroeste a Sureste el Africa entera, para terminar en El Cabo, con expansiones laterales hacia el Atlántico y hacia el Océano Indico. Esta ruta pondrá en directa y rápida comunicación terrestre los países del Africa del Sur con su metrópoli británica, el Congo belga con Bélgica, las colonias portuguesas del Este y del Oeste africano con Portugal, el Africa ecuatorial y el Africa occidental francesas y la zona de influencia británica del golfo de Guinea con sus metrópolis respectivas; aparte de que las expansiones laterales del mismo sistema ferroviario hacia el litoral atlántico e índico sirvan para atender al tráfico naval complementario. Es evidente que la rápida y directa comunicación terrestre que esa ruta ha de procurar a través del Estrecho y de España, ha de facilitar enormemente las relaciones entre los países mencionados y, por lo tanto, la explotación y desarrollo de las comarcas africanas correspondientes con el incremento consiguiente en el tráfico de mercancías y viajeros. El General francés Estienne, verdadera autoridad en la materia, manifiesta textualmente que esta arteria mundial transafricana franqueará un día, sin duda alguna, el Estrecho de Gibraltar.

Otra ruta que se dibuja y que se impone, es un ferrocarril que, partiendo del puerto senegalense de Dákar y siguiendo el litoral atlántico, aboque también al Estrecho. Esta vía férrea reducirá a mucho menos de la mitad la travesía marítima desde las costas brasileñas a Europa, y no hay que insistir en lo que significa para los viajeros y ciertas mercancías abreviar considerablemente el trayecto por mar y la duración total del viaje. Se puede asegurar que esta ruta ha de aumentar notablemente el tráfico entre la América del Sur y Europa, y que este tráfico se efectuará a través del Estrecho. El trazado de esta

línea debe hacerse lo más cerca posible de la costa, cruzando el territorio español de Río de Oro, pues no solo se reduce todo lo posible la longitud del trayecto sino que, además, la vecindad del mar ha de hacer el viaje mucho más cómodo que si la vía se construye más tierra adentro, atravesando la zona abrasadora del desierto. Los franceses objetan la falta de seguridad en el territorio español, a lo cual puede responderse, después de señalar las ventajas antes indicadas, que más seguridad hay y más fácil es mantenerla cerca de la costa que tierra adentro, en pleno desierto, con las tribus no sometidas que por aquella región vagan. Es deber de España sostener las ventajas que tiene el trazado de esta línea a través de su territorio africano.

La tercera gran ruta africana que ha de afluir al Estrecho es la que, siguiendo la costa Norte de Africa, o sea bordeando el litoral mediterráneo, corra desde dicho Estrecho hasta el Canal de Suez, para enlazar con los ferrocarriles asiáticos y establecer una comunicación terrestre rápida con la India. Esta vía está ya construída en mucha parte, pues tanto en Argelia y Túnez, por la porción occidental, como en el Norte de Egipto, por la parte oriental, hay ya establecido servicio ferroviario. Italia está interesada en completar el trayecto intermedio, a través de Trípoli, la Cirenaica y el desierto de Libia. Completada así esta ruta, a través del Estrecho circulará también tráfico considerable entre las naciones continentales así europeas como americanas y los países de Oriente (Turquía, Arabia, Persia, India, China, etc.).

Aparece, por lo tanto, clara y evidente la posición privilegiada del Estrecho de Gibraltar como punto obligado donde han de afluir, por una parte, las vías europeas, y por otra, las rutas africanas que han de representar en conjunto las arterias principales del tráfico mundial; tráfico que, por lo mismo, tiene que efectuarse a través de España.

Los progresos y el desarrollo del automovilismo y de

la aviación no quitarán importancia a esas grandes arterias ferroviarias de comunicaciones; antes bien, completarán sus servicios, pues en realidad cada uno de los tres procedimientos de transporte llena funciones distintas, y los automóviles vendrán a desempeñar, si llega el caso, en las comarcas del interior de Africa el papel asignado a los ferrocarriles secundarios. Pero aunque se llegasen a establecer, en sustitución de las tres grandes arterias ferroviarias, las autopistas correspondientes, éstas habrían de afluir igualmente hacia el Estrecho de Gibraltar y a ellas sería aplicable todo lo dicho respecto a las vías ferroviarias.

Es, pues, de interés supremo para España prepararse oportunamente para un hecho que necesariamente ha de presentarse, y en plazo bastante breve. Para ello hay que procurar, con tiempo, tener establecidos medios de salvar de un modo fácil, rápido y económico el paso del Estrecho, ya realizando el proyecto del túnel del Sr. Jevenois, si éste es hacedero, ya habilitando para el caso los puertos de Algeciras y Ceuta, por ejemplo. Todo ello en tiempo oportuno para evitar que la acción de España se vea suplantada o mediatizada por la de otras naciones.

***

Puede tenerse la seguridad de que el tráfico a través de España y del Estrecho ha de ser tan enorme que sus rendimientos serán suficientes para compensar los cuantiosos dispendios exigidos para las obras que hayan de ejecutarse y el mantenimiento de los servicios.

Puede servir de antecedente lo que ya ocurre con los ferrocarriles africanos en explotación. He aquí, como ejemplo, los resultados de algunos de ellos.

Línea de Dákar a San Luis, explotada desde 1885. Trayecto 263 kilómetros; en 1926 ha transportado 952.000 viajeros y 430.000 toneladas de mercancías. Los ingresos en dicho año sumaron 33.900.000 francos y los gastos

20.300.000, obteniendo un beneficio neto de 13.600.000 francos.

Línea de Thies al Niger, en explotación desde 1905. Trayecto 1.225 kilómetros. En 1926 ha transportado 996.000 viajeros y 298.000 toneladas de mercancías, sumando los ingresos 53.600.000 francos y los gastos 39.800.000, es decir, con un beneficio neto de 13.800.000 francos.

Línea de Konakry al Niger, explotada desde 1914. Trayecto 622 kilómetros. En 1926 ha transportado 32.900 pasajeros y 42.000 toneladas de mercancías. Ingresos en dicho año, 8.800.000 francos; gastos, 7.600.000; beneficio neto, 1.200.000 francos.

Línea de la Costa de Marfil, explotada en parte desde 1912 y prolongada en 1928. Trayecto total 453 kilómetros. En 1926 ha transportado 641.000 viajeros y 72.000 toneladas de mercancías, sumando los ingresos 12.300.000 francos y los gastos 8.500.000. Beneficio neto, 3.800.000 francos.

Ferrocarril Central de Dahomey. Trayecto 262 kilómetros. En explotación desde 1912. Durante el año 1926 ha transportado 718.000 viajeros y 61.000 toneladas de mercancías. Los ingresos durante el mismo año han sido 6.100.000 francos y los gastos 2.700.000, con un beneficio neto de 3.400.000 francos.

Ferrocarril Oriental de Dahomey. En explotación 84 kilómetros, continuándose los trabajos de prolongación. En 1926 se han transportado 258.000 viajeros y 22.000 toneladas de mercancías; los ingresos han sumado francos 1.030.000 y los gastos 700.000, con un beneficio neto de 330.000 francos.

Es evidente que muchísimo más tráfico que en estas líneas locales se ha de presentar en las grandes rutas que hayan de mantener la comunicación entre Europa y América del Sur, y entre Portugal, Francia, Bélgica y la Gran Bretaña con sus respectivas comarcas africanas. Además, esta fácil y rápida comunicación será factor

esencial para que el desarrollo de esas comarcas adquiera en breve plazo un incremento enorme, lo cual aumentará el tráfico en proporciones gigantescas.

El aspecto económico del problema no ha de ofrecer, por lo tanto, dificultad alguna.

VICENTE VERA.

ACTAS DE LAS SESIONES

CELEBRADAS POR LA SOCIEDAD Y SU JUNTA DIRECTIVA

REUNIÓN ORDINARIA

Sesión del 3 de Diciembre de 1928.

Presidencia del Sr. Suárez Inclán.

Abierta la sesión a las diez y siete horas y cincuenta minutos, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior.

El Sr. Presidente dió cuenta de la visita hecha al Encargado de Negocios de Noruega para invitarle a la velada solemne que en honor del insigne explorador Amundsen celebrará esta Sociedad el 17 del corriente.

Manifestó también el Sr. Presidente que los hijos del señor Beltrán y Rózpide habían hecho presente su testimonio de gratitud a la Sociedad por la carta de pésame que se les había dirigido.

A continuación, y aprovechando la circunstancia de hallarse presente el Sr. General Weyler, propuso el Sr. Presidente que se consignara en acta una efusiva felicitación de la Sociedad al ilustre General por haber cumplido setenta y cinco años de su carrera militar, en la que tantos y tan distinguidos servicios ha prestado a la Patria. Así se acordó por unanimidad.

El Secretario, Sr. Tur, dió lectura a comunicaciones de pésame por el fallecimiento del Sr. Beltrán y Rózpide, enviadas por la Sociedad Geográfica de Lisboa y por el Sr. Contamine de Latour, Socio corresponsal en Francia. También dió cuenta de

la remisión hecha por el Director del Depósito de la Guerra, Sr. Lon, con destino a la Biblioteca de la Sociedad Geográfica, de varios octavos correspondientes a hojas del Mapa de Marruecos en escala de 1:50.000, acordándose las gracias por tan interesante donativo.

A propuesta del Bibliotecario, Sr. Vera, fué aprobado por unanimidad un voto de gracias al Sr. Contamine de Latour por sus constantes donativos de libros y otras publicaciones a la Biblioteca de la Sociedad.

El Secretario, Sr. Tur, hizo presente que el Sr. Jevenois deseaba leer en Junta ordinaria una comunicación sobre la participación de España en el «Establecimiento de las comunicaciones intercontinentales» y el «Túnel submarino del Estrecho de Gibraltar».

El Sr. Presidente manifestó que sería preferible que el señor Jevenois diera sobre el mismo asunto una conferencia, que sería muy interesante, cuya manifestación apoyaron los señores Díaz Valdepares y López Soler, contestando el Sr. Jevenois, allí presente, que prefería dar a la Sociedad en sesión ordinaria los datos más importantes sobre la cuestión, dejando para más adelante y con más pormenores la conferencia, de la cual se encargaría el Sr. D. Rafael de Buen.

El Sr. Díaz Valdepares preguntó si se había dirigido al Ministerio de Instrucción Pública la comunicación acordada acerca del nombramiento de un Oficial técnico del Cuerpo de Archiveros y Bibliotecarios con destino a la Biblioteca de la Sociedad. El Sr. Presidente manifestó que, con motivo del fallecimiento del Sr. Beltrán y Rózpide, no tenía datos para responder a la pregunta del Sr. Díaz Valdepares, pero que se examinarían los antecedentes y se daría cumplimiento a lo solicitado por éste.

El Sr. García Alonso, encargado de organizar la velada necrológica en memoria del Sr. Beltrán y Rózpide, dió cuenta de que tomarían parte en la misma: el Sr. Hoyos y Sáinz, Catedrático de la Escuela Superior del Magisterio, tratando de la personalidad del Sr. Beltrán, como profesor; el Sr. Vera, como geógrafo; el Sr. Merino, como historiador, y el Sr. García Alonso, como Secretario general de la Sociedad Geográfica y como hom-

bre. La Sociedad oyó con agrado las explicaciones del Sr. García Alonso, decidiéndose que con oportunidad, se señalaría la fecha de la celebración de la velada.

A continuación el Sr. Díaz Valdepares propuso que con la mayor urgencia se procediese a la reorganización del BOLETÍN de la Sociedad y se restaurase la publicación de la *Revista Comercial*, exponiendo las razones que había para ello.

El Sr. García Alonso manifestó que habiendo una Comisión de Publicaciones, entendía que a ésta debía someterse el estudio de la cuestión.

Originóse con este motivo un animado debate en el que intervinieron los Sres. López Soler, Torroja, Piña, Castillo, Díaz Valdepares, García Alonso y Duque de Fernán-Núñez, manifestando el Sr. Torroja que habiéndose planteado en diversas ocasiones reformas en los Estatutos y marcha de la Sociedad, procedía llevar a cabo el estudio de una reorganización general, dentro de la cual cabía la del BOLETÍN que proponía el Sr. Díaz Valdepares, y exponiendo el Sr. Castillo las circunstancias en que se venía publicando el BOLETÍN, las necesidades de reforma que su publicación requería y cómo esta reforma podía llevarse a efecto sin tocar a los Estatutos vigentes, tan luego como se designara nuevo Secretario general. El Sr. Díaz Valdepares insistió en la importancia y urgencia de restaurar la publicación de la Sección Comercial, y finalmente, hecha la oportuna propuesta por la Presidencia, acordóse por unanimidad, en votación nominal, que se tomase en consideración la propuesta del Sr. Díaz Valdepares para que se procediese a su inmediato estudio y después a la deliberación consiguiente en sesión dedicada al efecto.

Y se levantó la sesión. Eran las diez y ocho horas y cincuenta minutos.

SESIÓN PÚBLICA

del 7 de Enero de 1929.

Se abrió la sesión a las diez y ocho horas y cuarenta y cinco minutos, con la presidencia del Sr. García Alonso (D. Carlos),

a quien acompañaban en la Mesa el Excmo. Sr. General don Pedro Vives, Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares, el Excmo. señor General D. Jorge Soriano, el Bibliotecario Sr. Vera y el Secretario interino Sr. Tur.

Previa invitación del Sr. Presidente, ocupó la tribuna el Sr. Teniente Coronel de Ingenieros D. Emilio Herrera, quien disertó acerca del tema «Impresiones de un viaje a América en dirigible».

El conferenciante empezó dando una breve idea del emplazamiento y dimensiones del aeropuerto de Friedich-shafen, donde embarcaron en el «Conde Zeppelin», de 236 metros de longitud y 105.000 metros cúbicos de volumen, la mayor aeronave construída hasta hoy, toda vez que «Los Angeles» solo tiene de capacidad 75.000 metros.

Salieron de Alemania con mal tiempo, con 39 tripulantes, bajo la dirección del Dr. Eckener; pasaron por el lago de Constanza, el Rhin, Basilea, Lyon y la costa de España; a su paso por Barcelona, el conferenciante tomó el mando y refiere que la población, por su extensión y profusión de luces, ofrecía un aspecto fantástico. Al Sur de las Azores se encontraron en el centro de una depresión atmosférica, verdadero barranco de unos 1.000 kilómetros de extensión, que les causó averías; continuaron a menos velocidad, con mal tiempo, por las Bermudas, y entraron en la costa americana por el cabo Hatteras, Wáshington, Baltimore, Filadelfia y Nueva York, para aterrizar en el aerodromo de Lakehurst, después de ciento once horas de viaje.

Dos consecuencias deduce el Sr. Herrera de capital importancia. 1.ª Que sin una completa información meteorológica, el viaje de continente a continente es imposible, o cuando menos peligrosísimo. Y 2.ª Que como en el Atlántico Norte las tempestades son tan frecuentes, por especial disposición de la Providencia, España en el porvenir tendrá que ser la cabeza de las líneas intercontinentales.

La concurrencia al acto, muy numerosa, premió con grandes aplausos al orador.

El Sr. Presidente le dió las gracias más efusivas; en elocuentes frases le felicitó por el bello y patriótico discurso que acababa

de pronunciar, y se levantó la sesión a las veinte horas y quince minutos.

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del 14 de Enero de 1929.

Presidencia del Sr. Díaz Valdepares.

Abierta la sesión a las diez y ocho horas cuarenta y cinco minutos, con asistencia de los Sres. Elola, Director general del Instituto Geográfico y Catastral, López Soler, Castillo, Dantín Cereceda, Piña, Bauer, Novo y Fernández Chicarro, Fernández Ascarza, Hernández Pacheco, Revenga, Rodríguez de Viguri, de Buen (D. Rafael), Vera, Asúa y Tur, se leyó el acta de la sesión anterior. El Sr. Elola hizo presente que las Hojas donadas por el Sr. Director del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército a la Corporación suponía serían del Mapa militar de Marruecos en escala 1:50.000. Y el Sr. Presidente contestó afirmativamente, quedando aprobada el acta.

El Sr. Díaz Valdepares dió el más sentido pésame al señor Rodríguez de Viguri por el fallecimiento de su señora madre, ocurrido en Santiago de Compostela el día 12 de Diciembre último, y que constara en acta, a cuyas manifestaciones de condolencia correspondió nuestro ilustre consocio con frases de viva gratitud.

Excusan su asistencia por hallarse indispuestos los señores García Alonso, Gómez Núñez y Caballero de Puga.

Se leyeron comunicaciones:

Del General Perrier, miembro del Instituto y Secretario de la Sección de Geodesia de la Unión Geodésica y Geofísica internacional, al Presidente de la Real Sociedad, expresando en nombre de aquella sabia Corporación el sentimiento que les embarga por la muerte del docto Secretario Sr. Beltrán y Rózpide, y a la vez, en conceptos análogos, se dirige a la Sociedad personalmente.

En términos igualmente sentidos se expresan M. E. Picard, Secretario perpetuo de la Academia de Ciencias y Presidente del

Consejo internacional de Investigaciones en carta dirigida al General Gómez Núñez, Vicepresidente de la Unión internacional de Geografía.

Del Ilmo. Sr. D. L. de Figueiredo da Guerra, Vicepresidente del Instituto Histórico do Minho de Viana-do-Castelo.

Del Ilmo. Sr. D. Julio de Lemos, Socio Corresponsal en Portugal y Jefe de Secretaría de la Cámara Municipal de Viana-do-Castelo. Dicho señor, en el periódico local titulado «A Aurora do Lima» de 7 de Diciembre, publica un artículo necrológico enalteciendo los bien fundados merecimientos del señor Beltrán.

Del Ilmo. Sr. Vizconde de Almeida Garrett, Director en Portugal de la Sociedad de Geografía de Lisboa.

Y del Sr. D. H. S. Wattel, Socio Honorario Corresponsal en Holanda, Director de Compañías coloniales de las Indias holandesas.

Del Rvdo. P. Ignacio Puig, S. J., desde Tortosa, Subdirector del Observatorio del Ebro, aceptando reconocido la fecha de 21 de Enero para dar en esta Sociedad una conferencia sobre «La Ciencia magnética en sus relaciones con la Geografía», ilustrada con proyecciones en colores.

De D. Aurelio del Llano, Delegado Regio de Bellas Artes de la provincia de Oviedo, manifestando, en contestación a la invitación hecha por esta Corporación, que hasta fines de Marzo no podrá trasladarse a Madrid, en cuya época podrá desarrollar dos conferencias sobre el Saber popular en aquella Región.

Del Excmo. Sr. General D. Severo Gómez Núñez, nuestro querido consocio, que en breve fijará el día para desarrollar el tema «El Congreso de Geografía de Cambridge», al que asistió como representante de la Real Sociedad.

Del Sr. Coronel Director del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército D. Manuel Lon Laga, dos B. L. M. enviando ejemplares del octavo 7 de la Hoja 11 del Mapa de Marruecos, y con el segundo B. L. M., el folleto «Teodolitos astronómicos», editado por aquel Centro, lo mismo que los Mapas con que nos favorece constantemente.

De D. Luis Ulloa, con carta fechada en París, remitiendo un

libro de 430 páginas del que es autor, titulado «El pre-descubrimiento hispano-catalán de América en 1447», dedicado a la «Gran Nación Española», «al noble pueblo catalán» y «a la joven intelectualidad hispanoamericana», que según D. Manuel Ugarte, que escribe el prólogo, la edición francesa del mismo alcanzó un gran éxito en París.

Nuestro digno Vicepresidente el Sr. Díaz Valdepares, por encargo de D. Pedro Albadalejo Ibáñez, ha entregado un folleto referente a «La Marina mercante española», de que es autor, para la Biblioteca.

Del Vocal de la Junta Directiva Excmo. Sr. D. Rafael de Buen, Secretario del Comité de organización del Congreso internacional de Oceanografía, Hidrografía marina e Hidrología continental, que tendrá lugar en Sevilla del 15 de Marzo al 15 de Junio del año actual, acompañando un folleto con el plano de la Exposición ibero-americana y el Reglamento del Congreso, obsequio muy agradecido, así como los demás de que acabamos de hacer mención.

De D. Antonio Gómez Izquierdo, como Secretario, participando que en los locales del Círculo de la Unión Mercantil de Madrid se ha celebrado una reunión para constituir la Asociación de Tenedores de Valores Mobiliarios.

De D. Antonio Puig Campillo, Socio Corresponsal en Cartagena, iniciador del homenaje en aquella ciudad al ilustre explorador americano D. Marcos Jiménez de la Espada, participando que el Excmo. Ayuntamiento le había designado para formar parte de la Comisión organizadora del mismo, del cual ofrece dar amplias noticias.

Del Bibliotecario de la Sociedad de Geografía Comercial de París, dando las gracias por el envío de BOLETINES de varios años de esta Sociedad, y a la vez solicitando se le manden los tomos publicados desde Diciembre del año 1917 de la *Revista de Geografía Colonial y Mercantil* hasta que dejó de publicarse; la Junta accedió al nuevo ruego.

De la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, pidiendo el número 12 del tomo 4.º de la *Revista*, acordándose así.

De D. José Barata, Director del Gabinete de Geografía del

Liceo de José Estêvão de Aveiro, testimoniando su reconocimiento por las publicaciones recibidas.

De D. Eugenio Fojo de Asúa (Vizcaya), deseando saber qué requisitos se necesitan para pertenecer a esta Sociedad e interesándose por las publicaciones de la misma.

Del Socio Vitalicio Sr. D. Otto Holstein, en carta fechada en Méjico, acusando recibo de la Medalla de la Sociedad y preguntando si se le autoriza para que el fabricante que tiene la exclusiva le haga una en oro. La Junta aprobó la petición.

Finalmente, el Sr. D. Juan Manuel Planas, Presidente de la Sociedad Geográfica de Cuba, domiciliada en la Habana, interesa los Estatutos y Reglamento de la Sociedad, principalmente, según dice, para reglamentar la adjudicación de premios, acordándose se le remitan.

Del Vicepresidente Sr. Díaz Valdepares y de los Socios de Número Sres. Castillo y López Soler haciendo la propuesta para Socio de Número al publicista Sr. D. Pedro Albadalejo, con domicilio en esta Corte.

Y los Sres. Ascarza, López Soler, Vera y Tur presentaron a los Sres. D. José Tinoco y Acero y a D. Enrique Gullón Senespeleda, para ingresar como Socios de Número; ambas propuestas quedaron sobre la Mesa para la elección en su día, previos los trámites reglamentarios.

Terminado el despacho ordinario, el Sr. Piña pone en conocimiento de la Junta que el Socio Honorario Corresponsal señor D. Eduardo L. Stevenson, con residencia en New-York, desea se le manden las publicaciones de la Sociedad, y así se acuerda.

El Sr. Díaz Valdepares, que actúa como Presidente, propone y se acepta por unanimidad que se hagan uniformes nuevos a los dos ordenanzas de la Sociedad.

El Bibliotecario Sr. Vera manifestó que tenía en su poder el manuscrito de un trabajo inédito que por mediación del Reverendo P. Fr. Agustín Barreiro la Academia de Ciencias Físicas y Naturales había cedido para su publicación, y una vez terminada la lectura daría informe con el fin de que la Junta resolviera lo más conveniente.

Por último, procedióse a la elección de Secretario general

interino, siendo nombrado por aclamación el Ilmo. Sr. D. José María Torroja, dignísimo compañero nuestro y, como dice la propuesta, a la que se adhirieron el Vicepresidente Sr. García Alonso y el General Sr Gómez Núñez, ausentes, «una de las más relevantes figuras de la actual Ciencia geográfica española», y se levantó la sesión.

Eran las diez y nueve horas y treinta minutos.

SESIÓN PÚBLICA

celebrada el día 21 de Enero de 1929.

Abierta la sesión a las diez y nueve horas, el Vicepresidente Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares dió la palabra el Rvdo. Padre Ignacio Puig, S. J., quien dió lectura a su conferencia sobre «La Ciencia magnética en sus relaciones con la Geografía», ilustrándola con numerosas proyecciones y oyendo al terminar muchos y merecidos aplausos de la numerosa concurrencia que llenaba el local, y entregando al que subscribe las cuartillas originales para su publicación en el Boletín, y levantándose la sesión a las veinte horas y quince minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

REUNIÓN ORDINARIA

Sesión del 28 de Enero de 1929.

Abierta la sesión a las diez y ocho horas y cuarenta y cinco minutos, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares, se leyó el acta de la del 14 del corriente y fué aprobada.

Se dió cuenta de haberse recibido un ejemplar del «Anuario militar de 1929», remitido por el Director del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército, y el «Suplemento de la Lista oficial de buques de la Marina española», enviado por el Director general de Navegación, acordándose las gracias por estos donativos.

Inmediatamente el Sr. Presidente dió cuenta del fallecimiento del Socio fundador y Honorario Excmo. Sr. D. Antonio Borre-

gón, haciendo resaltar sus méritos y servicios prestados a la Sociedad desde su fundación, proponiendo que constase en acta el sentimiento de ésta por tan sensible pérdida, y así se acordó por unanimidad. Igualmente dió noticia de la muy sensible desgracia que aflige a nuestro Presidente Sr. Suárez Inclán por el fallecimiento de su hija, acordándose que constase también en el acta que la Corporación se asociaba al duelo de su Presidente.

Se aprueba el ingreso como Socios de Número a favor de los Sres. D. José Tinoco y Acero, D. Enrique Gullón Senespeleda, D. Francisco Bernis, D. Rufino Duque García y D. Pedro Albadalejo Ibáñez.

Se acuerda destinar el próximo lunes 4 de Febrero para la conferencia pública del Sr. Gómez Núñez acerca del Congreso internacional de Geografía celebrado en Cambridge en el pasado mes de Julio, y que el día 18 en sesión ordinaria dé el Sr. Jevenois cuenta del estado de las gestiones y trabajos referentes al túnel bajo el Estrecho de Gibraltar.

A continuación el Sr. López Soler hace referencia a la velada necrológica celebrada en la Academia de Jurisprudencia y Legislación en memoria del Sr .Marqués de Olivart, lamentando la preterición de la Real Sociedad Geográfica en dicha velada. El Sr. Rodríguez de Viguri explica detalladamente el carácter del acto celebrado en la Academia de Jurisprudencia, limitado a ensalzar la personalidad del Sr. Marqués de Olivart en el campo del Derecho Internacional, por lo que no se invitó a tomar parte en él a otras Corporaciones a que pertenecía el Marqués y cuyas actividades corresponden a esferas muy distintas.

El Sr. Fernández Ascarza dió cuenta de que las gestiones hechas para que la Geografía estuviese expresamente comprendida en la organización por secciones de la Asociación española para el Progreso de las Ciencias habían tenido satisfactorio résultado y que en lo sucesivo la Geografía constituiría una Sección en unión de la Astronomía. A propuesta del Sr. Díaz Valdepares, se acordó un voto de gracias para el Sr. Fernández Ascarza y demás Socios que habían contribuído al buen éxito de esta gestión.

El Sr. Fernández Ascarza manifestó entonces que lo que pro-

cedía, por lo tanto, era que se estimulase la actividad de los miembros de la Sociedad Geográfica a fin de que éstos presentasen en el próximo Congreso de Barcelona muchos e interesantes trabajos que diesen realce a la Sección, y a este fin proponía que la subvención o ayuda que la Sociedad Geográfica acordase a sus miembros que acudiesen al referido Congreso se limitase exclusivamente a los que llevasen al mismo algún trabajo, que previamente había de presentarse en la Sección correspondiente. Así se acordó por unanimidad, después de algunas observaciones del Sr. de Buen (D. Rafael).

El Sr. Gómez Núñez hace respecto al Congreso de Energía eléctrica, que ha de celebrarse también en Barcelona, algunas indicaciones, que son recogidas y contestadas por el Presidente Sr. Díaz Valdepares, quien hace referencia también a la conveniencia de reclamar que en la nueva organización que se ha dado al Consejo de Emigración se incluya un puesto para un representante de la Sociedad Geográfica, y así se aprueba. Manifiesta después el Sr. Díaz Valdepares que otro tanto debe hacerse respecto al Patronato del Turismo, a lo cual expresa el Sr. López Soler que el Presidente de la Sociedad, Sr. Suárez Inclán, está ya practicando gestiones en tal sentido.

El Sr. de la Torre Trassierra da cuenta de la marcha de los trabajos referentes a la Exposición de los Faros de Colón y propone que se consigne un voto de gracias por las atenciones que se han tenido a este respecto con la Real Sociedad Geográfica. Así se acuerda.

El Sr. Fernández Ascarza propone la adquisición del aparato de proyecciones que se ha utilizado para el servicio de la Sociedad, siendo aprobada su proposición.

El Sr. de Buen (D. Rafael) propone que la Sociedad designe un representante o delegado especial para el próximo Congreso de Hidrografía y Oceanografía, aparte de los Socios que voluntariamente deseen asistir. Por indicación del Sr. Díaz Valdepares se aplaza el tomar una resolución hasta que se halle presente el Sr. Suárez Inclán.

Y se levantó la sesión a las veinte horas y quince minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

SESIÓN PÚBLICA

celebrada el 4 de Febrero de 1929.

Bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares, la celebró esta Real Sociedad para oir la conferencia que el Excmo. Sr. D. Severo Gómez Núñez pronunció sobre «El Congreso internacional de Geografía de Cambridge», oyendo aplausos y felicitaciones de los Socios y público que acudieron a escucharle.

Duró la sesión desde las diez y ocho horas y cincuenta minutos hasta las veinte horas y diez minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

REUNIÓN ORDINARIA

celebrada el 18 de Febrero de 1929.

Abierta la sesión a las diez y ocho horas y cuarenta y cinco minutos, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares, se leyó el acta de la sesión del 28 de Enero último, que fué aprobada.

El Sr. Presidente dedica un sentido elogio a la memoria de la que fué nuestra Socia protectora S. M. la Reina Doña María Cristina (q. e. p. d.), y teniendo en cuenta que la sesión de hoy es la primera que se celebra después de su fallecimiento, propone se levante en señal de duelo por él, comunicándose así al Excmo. Sr. Duque de Miranda, Mayordomo Mayor de Palacio, y rogándole se sirva transmitir a SS. MM. (q. D. g.), el pésame más sentido en nombre de la Sociedad. Así se acuerda por aclamación. Eran las diez y ocho horas y cincuenta y cinco minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del 25 de Febrero de 1929.

Abierta la sesión a las diez y ocho y treinta y cinco minutos, bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán, con asistencia de los Sres. Díaz Valdepares, Asúa, Coronel Director

del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército, López Soler, Castillo, Dantín, Piña, Fernández Ascarza, Hernández Pacheco, Cebrián, Hoyos, Revenga, Buen (D. Rafael) y Torroja, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior, fecha 14 de Enero último.

Se leyeron comunicaciones:

Del Profesor Dr. Alfredo Ruhl, ofreciendo una conferencia sobre «El Espíritu económico en los Estados Unidos de América», que podrá dar en la segunda mitad del mes de Abril, y que se aceptó con agrado.

Del Rvdo. P. Ignacio Puig, S. J., remitiendo el original de su conferencia, que se acordó publicar en el BOLETÍN.

El Secretario que subscribe dió cuenta de las gestiones que ha realizado cerca del Ingeniero de Minas D. Juan Gavala Laborde para que dé en esta Real Sociedad una conferencia sobre la «Acción del mar en la formación de los grandes Estuarios y en especial los de la provincia de Cádiz»; la Junta aprobó con agrado la gestión del Sr. Torroja, y le encargó se pusiera de acuerdo con el Sr. Gavala para fijar la fecha de la conferencia.

Se dió cuenta de la petición de la Universidad de Tartu (Estonia), pidiendo cambio de sus publicaciones geográficas con nuestro BOLETÍN, que fué aceptado.

Se acordó dar gracias a la Editorial Labor por los Manuales «Geografía del Japón» y «Geografía política», y al Jefe del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército por dos ejemplares de los octavos 1 y 2 de la hoja 4 y el 8 de la 12 del Mapa de Marruecos en escala de 1:50.000, editado por este Centro, donativos ambos que fueron muy apreciados.

A continuación se dió cuenta de las siguientes peticiones:

De D. Sabino de Castro, Maestro nacional en Villalobar (León), que desea recibir un número del BOLETÍN como muestra, acordándose que se le envíe.

Del Profesor Ricardo Riccardi, de Roma, que desea la «Contribución a los estudios de la cuenca del Ebro», original de don Luis García Sáinz, acordándose su remisión.

De la Sociedad Geográfica de Nueva York, que ofrece algunas publicaciones recientes, cuya adquisición pasa a informe del señor Bibliotecario.

Del Instituto Geológico de Wáshington, que pide la «Contribución al estudio de la Hidrografía de la Península Ibérica», original de nuestro consocio Sr. Revenga, acordándose satisfacer su petición.

Los Sres. López Soler y Torroja propusieron como Socio numerario al Comandante de Estado Mayor D. Joaquín de Isasi Isasmendi, y los Sres. Díaz Valdepares, López Soler y Piña a D. José Manuel Verdú Illán, Secretario de la Dirección general de Previsión y Corporaciones, y al Dr. D. Celedonio Calatayud y Costa, Catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad de Madrid. Estas tres propuestas quedaron sobre la Mesa.

Se leyeron comunicaciones:

Del Excmo. Sr. Ministro de Trabajo y Previsión, dándose por enterado del deseo de nuestra Real Sociedad de hallarse representada en la Junta Nacional del Comercio español en Ultramar, asunto que tiene que ser estudiado e informado por el Comité Central de dicha Junta, al que ofrece recomendarlo.

Del Excmo. Sr. Vicealmirante D. Angel Cervera y del Excelentísimo Sr. Contralmirante D. Luis de Ribera, Directores generales, saliente y entrante, de Navegación, despidiéndose el primero y ofreciéndose el segundo a esta Real Sociedad.

Del Excmo. Sr. Vicealmirante D. Juan Cervera y Valderrama, que se ofrece, tanto oficial como particularmente, en su nuevo cargo de Director general de la Aeronáutica Naval.

Del Mayordomo Mayor de S. M. el Rey (q. D. g.), agradeciendo en nombre de éste el pésame de la Sociedad por el fallecimiento de su Augusta Madre Doña María Cristina (q. e. p. d.).

El Sr. Presidente declaró la vacante de Vocal de la Junta Directiva producida por el nombramiento del que subscribe, como Secretario general interino.

Preguntó a la Junta si el Sr. Torroja debía continuar o no desempeñando su cargo de Contador, resolviéndose afirmativamente.

El Sr. Díaz Valdepares propuso que en las invitaciones a las conferencias y reuniones de la Sociedad se imprimiera el sello de la misma, acordándose que así se haga en lo sucesivo, a la terminación de los impresos existentes.

Rogó asimismo al Sr. Torroja que con un amplio voto de confianza, que la Junta le concedió, procediera a la necesaria reorganización de la Secretaría en todos sus aspectos.

El Sr. Torroja comunicó a la Junta haber empezado a hacerlo y a establecer el registro y archivo de los documentos de la misma, aprovechando la ocasión para agradecer a la Junta Directiva su nombramiento para el cargo de Secretario general interino, en el que se ponía a la disposición de todos los Sres. Vocales. Los Sres. Díaz Valdepares y Suárez Inclán agradecieron los ofrecimientos del Sr. Torroja y se levantó la sesión a las diez y nueve horas, de lo que como Secretario general certifico.—*Jose María Torroja.*

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del 4 de Marzo de 1929.

Abierta la sesión a las diez y ocho horas y cuarenta y cinco minutos, presidiendo el Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán, con asistencia de los Sres. Díaz Valdepares, Asúa, López Soler, Castillo, Bauer, Novo, Fernández Ascarza, Sangróniz, Cebrián, Barreiro, Buen (D. Rafael) y Torroja, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior, fecha 25 de Febrero último.

Se leyeron comunicaciones:

De D. Antonio Vidal Isern, de Palma de Mallorca, que ofrece una conferencia sobre el tema «Porvenir de la Guinea española» para los meses de Marzo o Abril, acordándose aceptarla con reconocimiento, proponiéndole la fecha del lunes 8 de Abril.

Las conferencias de los Sres. Jevenois y de Buen (D. Rafael), tendrán lugar en reunión de Socios, la primera el 11 de Marzo y el 25 del mismo mes la segunda, en sesión pública.

La Sociedad de Geografía e Historia de Guatemala pide algunos libros para su Biblioteca, acordándose enviarle los que el Secretario que subscribe estime oportunos.

El Sr. Secretario dió cuenta de las siguientes comunicaciones:

De la familia de D. Antonio Borregón (q. e. p. d.), agradeciendo el pésame por el fallecimiento de dicho señor.

De la Sociedad Geográfica de Ginebra, pidiendo colaboración para la Revista que publica con el título «Materiales para el estudio de las calamidades», que se acordó pasara al Comité español de la Unión Geográfica internacional.

Del Ayuntamiento de Madrid, pidiendo antecedentes biográficos y fechas de nacimiento y defunción de D. Segundo de Ispizúa, con objeto de consignarlos en la cartela de la calle que lleva su nombre, acordándose pedirlos a su señora Viuda y que el Secretario que subscribe averigüe si en efecto se ha dedicado otra a D. Enrique d'Almonte.

Del Socio Honorario Corresponsal Sr. D. H. Wattel, comunicando que el grupo de los Corresponsales de esta Sociedad en Amsterdam, en su última reunión, había acordado dar a esta Real Sociedad el pésame por el fallecimiento de S. M. la Reina Doña María Cristina (q. e. p. d.) y levantar la sesión en señal de duelo. Se acordó agradecerles su atención y comunicar el contenido de la carta al Mayordomo Mayor de Palacio Excelentísimo Sr. Duque de Miranda.

De D. Rufino Duque, agradeciendo su admisión en la Sociedad.

Del Comité organizador del homenaje a D. Ignacio Bolívar, pidiendo la cooperación de la Sociedad para el mismo, resolviéndose afirmativamente y dando un voto de confianza al Sr. Presidente para fijar su cuantía.

Con motivo de una pregunta del Secretario que suscribe sobre si procedía la variación en el precio de los cuadernos del Boletín de la Sociedad, que desde la suspensión de la «Revista de Geografía Colonial y Mercantil» resulta inferior a la cuota anual de los Socios, el Sr. Presidente propone se aplace toda resolución sobre este asunto en tanto se decide el posible restablecimiento de ésta. El Sr. Sangróniz propone una reforma total en la estructura de las publicaciones periódicas de la Sociedad, a las que convendría amenizar para extender su radio de acción y enlazarlas, como en sus análogas de otros países sucede, con las del Turismo nacional; si esto se lograra, el Patronato del mismo podría seguramente prestarnos su ayuda moral y económica.

El P. Díaz Valdepares propone sea nombrado Auxiliar de la

Secretaría un Profesor de Geografía, que pueda ayudar al Secretario en la dirección de las publicaciones de nuestra Sociedad, y que el Sr. Bibliotecario colabore en su sección bibliográfica. El Sr. Presidente propone, y la Junta acuerda, que los señores Torroja y Sangróniz presenten a ésta una ponencia que pueda servir de base a las nuevas orientaciones que sobre estos asuntos marque la Sociedad.

El Sr. Díaz Valdepares pide se reitere a la superioridad la petición de un Bibliotecario de carrera para la Biblioteca de la Sociedad; así se acuerda.

Los Sres. Sangróniz, Fernández Ascarza, Barreiro, Novo, Asúa y Díaz Valdepares, presentan una propuesta a favor del Excmo. Sr. Duque de Fernán Núñez para ocupar interinamente la vacante de Vocal de la Junta, producida por el nombramiento del que subscribe para el cargo de Secretario general interino.

Y no habiendo más asuntos de que tratar se levantó la sesión a las diez y nueve horas y cuarenta y cinco minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

REUNION ORDINARIA DE LA SOCIEDAD

Sesión del 11 de Marzo de 1929.

Abierta la sesión a las diez y ocho horas y treinta y cinco minutos, bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán, se leyó y fué aprobada el acta de la sesión anterior, fecha 11 de Marzo último.

Se admiten como Socios de Número a los Sres. D. Joaquín de Isasi Isasmendi, D. José Manuel Verdú Illán y D. Celedonio Calatayud Costa, propuestos en la sesión anterior.

El Sr. Presidente saluda a la nueva Socia de Número Señorita Jimena de Quirós y F. Tello, que asiste por primera vez a la reunión de la Sociedad y contesta agradecida, poniéndose a disposición de ésta.

Previa la venia del Sr. Presidente, D. Pedro Jevenois da cuenta de su comunicación sobre el túnel bajo el Estrecho de Gibraltar, de la que él mismo facilita la nota que a continuación se inserta:

Comunicación a la Real Sociedad Geográfica.

El objeto de la comunicación que tengo el honor de presentar a la Real Sociedad Geográfica es recabar su auxilio para estudiar los complejos problemas planteados por las futuras comunicaciones intercontinentales de las que el proyecto de túnel submarino es una derivación, orientando al Gobierno de S. M., a la opinión nacional e internacional, así como a los Centros y entidades geográficas con los que guarda correspondencia, fijando el interés de España al proyectarse las comunicaciones intercontinentales, así como una participación digna de su historia en su establecimiento. Los medios de que dispone la Real Sociedad son grandes y valiosos, figurando en primer término la autoridad de sus informes, la competencia de sus miembros y las publicaciones y relaciones que puede aprovechar para unirse con el mundo. Con estos medios podrá perfeccionarse la idea desarrollada con un metódico estudio político y económico, haciendo ver el interés de España. Aun cuando la Ciencia ha de tener carácter internacional humanitario y tener como fin primordial el bien general, los intereses nacionales deben contrastarse unos con otros para que se compensen y no se falseen las consecuencias. Esta es, a mi juicio, la misión de la Real Sociedad Geográfica frente al Gobierno.

La Real Sociedad Geográfica tiene esta misión, como la Real Academia de Jurisprudencia, en su Sección internacional, la de estudiar los novísimos problemas jurídicos que plantea un túnel submarino bajo el fondo del mar libre.

Oportunidad de plantear el problema.—Se dibujan las comunicaciones intercontinentales. Francia hace el Transahariano, el Casablanca-Bizerta, el Transafricano, quiere hacer el Alepo-Bagdad-India (ex-ideal alemán). Inglaterra hace el Londres-Cabo. Francia la vía aérea a América, a Asia; y España, la de dirigibles Sevilla-Buenos Aires. La vía a Dakar, al Cabo y al Asia, inconsciente esta última, se dibuja.

Se aglomeran mercancías en el Estrecho. El renacimiento español impone una participación y una política intercontinental, un concepto de nuestra misión histórica.

Africa Occidental francesa.— Dakar-San Luis del Senegal transportó en 1926 434.000 toneladas de mercancías y 952.000 viajeros.

Thies-Kayes, transportó 996.000 viajeros y 298.000 toneladas.

Konakry al Niger, 32.900 viajeros y 42.000 toneladas de mercancías.

Costa de Marfil, 641.000 viajeros y 72.000 toneladas.

Marruecos.—Sidi el Aich a Uad-Zem, 1.200.000 toneladas (710.000 viajeros y 845.000 toneladas de mercancías).

Estado actual de la cuestión.—Proyectos presentados. Sus comunes defectos por falta de base geológica y oceanográfica. Necesidad de calcular límites y hacer experiencias. Auxilios obtenidos. Biblioteca de la Real Sociedad Geográfica y recuerdo al Secretario general y al Bibliotecario. Presentación del proyecto. Petición de auxilios el 2 de Mayo de 1926 Publicación del libro. Reales órdenes de formación de la Comisión. Labor de ésta. Auxilios del Estado español y del Protectorado. Experiencias en curso. Perfil geológico y oceanográfico. España, por propia iniciativa y con sus propios medios técnicos estudia y resuelve el problema.

Problemas que plantea la construcción del túnel o la aglomeración de tráfico en el Estrecho y que deben resolverse desde un punto de vista español, discurriendo, pensando, investigando por cuenta propia, como nacionales, conociendo, pero no adoptando sin crítica el pensamiento ajeno.

A. Hace efectivo el valor del Estrecho como centro de comunicaciones intercontinentales. Argumentos de paralelo y del meridiano. Caminos a América, al Cabo de Buena Esperanza y a Asia. Interés de España en cada una de estas vías, que se construirán con y sin nosotros. Vía de América. Proyecto Calmel. Labor francesa en las Sociedades de Geografía y en la Revista. Labor de España. Conviene pase por Río de Oro el proyecto. Posibilidades del Sáhara. Misión de la Real Sociedad Geográfica. Pedir al Gobierno este trazado. Pedir exploraciones y estudio en la zona Sur (d'Almonte). Ejemplos de la Aviación y sus accidentes y de las campañas de Prensa que ha promovido. Estudio económico de esta línea que ha de aportar tránsito al Estrecho. Combinación de las líneas aéreas y ferroviarias.

Camino al Cabo.—Descripción de la línea. Estudios de Geografía comercial que plantea. Interés de España. Llevar el tráfico Norte y centroafricano de Orán a Ceuta y Melilla. Idea del General Estienne. Puerto de Ceuta. Línea Ceuta-Alcázar-Seguir a Fez. Línea Melilla al interior. Proyectos del puerto de Melilla. Misión de la Real Sociedad Geográfica en esta línea. Geografía comercial. Anchura de vía.

Camino de Asia.—Su descripción. Interés de España. Sustituir el Tánger-Fez-Taza-Argelia por un ferrocarril del litoral de Tánger a Nemours. Misión de la Real Sociedad Geográfica, propagar este ideal, defenderlo y estudiarlo desde el punto de vista geográfico comercial. Emigración hispano-argelina; permanencia del enlace de los oraneses con España, evitando pierdan la nacionalidad. Conveniencia de España en Asia. El Tarifa-Alejandría-Bassorah-Karachi contra el Hamburgo-Bagdad.

Consecuencias de estas comunicaciones intercontinentales.—Si suponemos diez años, veinte transcurridos y el problema resuelto, afluyen al Estrecho de Gibraltar viajeros y mercancías de tres continentes y habrá medios de pasos desde puertos como el de Ceuta y más tarde el de Tánger a Algeciras y a Cádiz y Tarifa y seguramente un túnel, si es posible su construcción.

Primera consecuencia.—Una zona franca de distribución y de transformación de mercancías tropicales en el Estrecho, es una fuente de riqueza para España y una exigencia de la realidad. Estudios de Geografía comercial que plantea, de Gibraltar y de las vías marítimas.

Segunda.—España se convierte entonces de nación de término de Europa, en nación de tránsito entre Asia, América y Africa con Europa y entre sí. Esto plantea enormes problemas, tarifas de tránsito diferenciales, vía internacional, intensidad de tráfico y su distribución. Incremento de riqueza y de cultura que proporciona a España. Comunicaciones intercontinentales a través del Estrecho desde América a Africa y Asia y estudio de comunicaciones marítimas y terrestres.

Conclusión.—Basta este esbozo de ideas para concretar el objeto de mi comunicación.

Quisiera: 1.º Hacer ver a la Real Sociedad Geográfica la

importancia del problema e interesarla en sus consecuencias.

2.º Recabar de la competencia de sus miembros contribuyan con comunicaciones más valiosas que ésta a la solución y al estudio de los intereses nacionales que se relacionan con los problemas planteados.

3.º Orientar en esta forma al Gobierno sobre la política internacional en la parte que tiene relación con la geográfica y las comunicaciones intercontinentales, cuya técnica nadie conoce mejor que la Real Sociedad.

4.º Por medio de las publicaciones de la Real Sociedad Geográfica hacer ver a los Centros científicos del mundo entero, especialmente a los del Africa del Sur, futuros Estados Unidos de Africa y de América, que España no se desinteresa ni se queda rezagada en el establecimiento de las comunicaciones intercontinentales que se dibujan actualmente, que estudia la cuestión y que, por inexcusables leyes geográficas, posee con el Estrecho su centro.

Termino, pues, pidiendo la valiosa y para mí indispensable cooperación de todos para llegar a desarrollar esta labor, cuya dirección podría llevar el Secretario general, sugiriendo a diversos miembros la entrega de comunicaciones. Haremos labor moderna y como artillero que soy amante de la tradición, cumpliremos al mismo tiempo un sagrado legado histórico: el testamento de Isabel la Católica al civilizar Africa, tomando la dirección de las comunicaciones de aquel continente.

***

Terminada la exposición del Sr. Jevenois, el Sr. Presidente le da las gracias y ofrece proponer a la Junta Directiva de la Sociedad en su primera reunión, estudie el modo de satisfacer los deseos en ella expuestos. El Sr. Novo hace uso de la palabra para agradecer la alusión que el Sr. Jevenois había hecho a la colaboración y trabajos del Instituto Geológico y Minero de España, citando como precedente para la colaboración que de él desea el Sr. Jevenois los trabajos de aquél referentes a la exploración de Río de Oro. El Sr. Díaz Valdepares recuerda la confe-

rencia dada en esta Real Sociedad por el Sr. Marqués de Camarasa sobre asunto análogo al tratado por el Sr. Jevenois, y siente diferir de éste por creer que sus patrióticos planes pueden desarrollarse prescindiendo de la plaza de Gibraltar y substituyéndola con ventaja por la bahía española de Algeciras.

El Sr. Ascarza propone, y la Junta acuerda, que a la primera reunión de la Junta Directiva se invite especialmente al señor Jevenois, con el fin de que pueda ilustrarla para la mejor realización de los deseos de todos.

No habiendo más asuntos de que tratar se levantó la sesión a las diez y nueve horas y veinte minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del 18 de Marzo de 1929

Abierta la sesión a las diez y seis horas y cuarenta y cinco minutos, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares, con asistencia de los Sres. Tur, Asúa, Vera, Director del Instituto Geográfico, López Soler, Castillo, Piña, Fernández Ascarza, Revenga, Barreiro, Rodríguez de Viguri, de Buen (D. Rafael) y Torroja, Secretario, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior, fecha 4 del corriente.

Se leyeron comunicaciones:

Del Pr. Alfredo Ruhl, aceptando la fecha del 15 de Abril para su conferencia y enviando el título exacto de ésta.

De la Señorita Jimena de Quirós y Fernández Tello, ofreciendo una conferencia sobre «Estudio de la Geografía física en la Universidad de Columbia (Nueva York)», que se aceptó con agrado, fijando para ella la fecha del 29 del próximo Abril.

Del Gobernador civil de la provincia, pidiendo datos respecto a la publicación del Boletín para el registro de publicaciones del citado Centro, encargándose al Secretario la remisión de los mismos.

De la Sociedad de Geografía de Berlín, pidiendo algunos números de nuestro Boletín que faltan en su colección.

Del Sr. Dr. Carlos Sapper, de la Sociedad Geográfica de Wurzburgo, haciendo análoga petición, acordándose acceder a ambas.

De la Revista «Fold es Ember», de Szegedin, pidiendo cambio de su Revista con la nuestra, acordándose acceder a ella si a juicio del Sr. Secretario lo merecía.

Acto seguido se procedió a la votación para nombramiento de Vocal interino de la Junta Directiva en la vacante producida por el que subscribe al pasar a Secretario general interino. Por unanimidad resultó elegido el Excmo. Sr. Duque de Fernán Núñez.

El Sr. Presidente, lamentando la ausencia de D. Pedro Jevenois, autor del proyecto del túnel bajo el Estrecho de Gibraltar, puso a disposición el tema que dicho señor había propuesto.

Después de una amplia discusión, en la que tomaron parte los Sres. Díaz Valdepares, Ascarza, Piña y Rodríguez de Viguri, se tomaron los acuerdos siguientes: 1.º Solicitar de la Comisaría Regia del Turismo la instalación de una oficina de importancia y la construcción de un gran hotel en Algeciras, estación terminal de una de las más importantes líneas ferroviarias de la Península, camino de Africa. 2.º Que se averigüe si el homenaje que en Nueva York se proyecta en honor del malogrado geógrafo y explorador norteamericano Carlos Lummis, autor del libro titulado «La obra de los exploradores españoles en el siglo XVII», reivindicadora del prestigio de España en la época colonial, tiene carácter oficial, para que en caso afirmativo la Real Sociedad Geográfica tenga en ella la debida representación. 3.º Que en la Junta próxima D. Vicente Vera presente una ponencia sobre las comunicaciones construídas y proyectadas en el Continente africano.

No habiendo más asuntos de que tratar se levantó la sesión a las diez y siete horas y cuarenta minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

SESION PÚBLICA

celebrada el día 25 de Marzo de 1929.

Abierta la sesión a las diez y ocho horas y cuarenta y cinco minutos, el Vicepresidente Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares concedió la palabra al Ilmo. Sr. D. Rafael de Buen, quien explicó su conferencia desarrollando el tema «El túnel del Estrecho de Gibraltar», en que estudió con gran conocimiento de causa los antecedentes y posibilidades futuras del proyecto de D. Pedro Jevenois, ilustrando su disertación con proyecciones, y oyendo al terminar muchos aplausos y recibiendo calurosas felicitaciones de sus oyentes, quienes le rogaron, como así lo efectuó, entregar a esta Secretaría general el texto de su conferencia para publicarla en el BOLETÍN de la Sociedad, y levantándose la sesión a las veinte horas y diez minutos, de lo que como Secretario general certifico.—*José María Torroja.*

Comité Nacional de la Unión Geográfica Internacional.

Sesión del día 25 de Febrero de 1929.

Presidido por el Sr. Suárez Inclán se reunió el Comité Nacional de la Unión Geográfica Internacional, con asistencia del Director del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército, de los Sres. Vera, Díaz Valdepares, Hernández Pacheco, Ascarza, Revenga, de Buen (R.), Torroja, Dantín, Hoyos, Castillo, Piña, Asúa, Cebrián y López Soler.

Abierta la sesión a las diez y nueve horas, se leyó y aprobó el acta de la sesión anterior.

El Sr. Torroja expresó que tenía la representación del Excelentísimo Sr. Director general del Instituto Geográfico y Catastral.

Seguidamente se procedió a la reorganización del Comité y de sus secciones, quedando constituído en la siguiente forma:

Presidente.—Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán.

Vicepresidentes.—Excmo. Sr. D. Rafael Alvarez Sereix, Excelentí-

simo Sr. Director general del Instituto Geográfico y Catastral y Excmo. Sr. D. Severo Gómez Núñez.

Secretario general.—D. Juan López Soler.

SECCION a).—TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA.

Presidente.—Ilmo. Sr. D. José María Torroja.

Secretario.—Sr. D. Antonio Revenga Carbonell.

Vocales.—Excmo. Sr. Inspector general de Cartografía, Excelentísimo Sr. Director general del Instituto Geográfico y Catastral, Sr. Director del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército, Excmo. Sr. Director general de Navegación, Excelentísimo Sr. D. Rafael Alvarez Sereix, Sr. D. Juan López Soler, Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán, Ilmo. Sr. D. Victoriano Fernández Ascarza e Ilmo. Sr. D. Wenceslao del Castillo.

SECCION b).—GEOGRAFÍA FÍSICA.

Presidente.—Sr. D. Eduardo Hernández Pacheco.

Secretario.—Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Fernández Chicarro.

Vocales.—Excmo Sr. Director general del Instituto Geográfico y Catastral, Ilmo. Sr. Director del Instituto Geológico y Minero, Ilmo. Sr. D. Vicente Vera, Sr. D. Domingo Mendizábal, Excmo. Sr. D. Carlos García Alonso, Sr. D. Juan López Soler, Sr. D. Antonio Revenga Carbonell, Excmo. Sr. D. Rafael de Buen, Ilmo. Sr. D. José María Torroja, Sr. D. Juan Dantín Cereceda, Ilmo. Sr. D. Wenceslao del Castillo y Sr. D. Emilio Herrera y Linares.

SECCION c).—GEOGRAFÍA HUMANA.

Presidente.—Excmo. Sr. D. Luis de Hoyos y Sáinz.

Secretario.—Sr. D. Juan Dantín Cereceda.

Vocales.—Sr. D. Eduardo Caballero de Puga, Sr. D. Luis Tur y Palau, Excmo. Sr. D. Angel de Altolaguirre, Ilmo. Sr. don Julián Díaz Valdepares, Excmo. Sr. D. Juan C. Cebrián,

Rvdo. P. Fr. Agustín Barreiro y Excmo. Sr. D. Luis Rodríguez de Viguri.

SECCION d).—Geografía Económica.

Presidente.—Excmo. Sr. D. Carlos García Alonso.
Secretario.—Excmo. Sr. D. Luis Rodríguez de Viguri.
Vocales.—Sr. D. Eduardo Caballero de Puga, Sr. D. Domingo Mendizábal, Excmo. Sr. D. Joaquín de Ciria y Vinent, Ilustrísimo Sr. D. Abelardo Merino, Excmo. Sr. D. Pío Suárez Inclán y Excmo. Sr. D. Luis de Hoyos.

SECCION e).—Geografía Histórica.

Presidente.—Excmo. Sr. D. Angel de Altolaguirre.
Secretario.—Ilmo. Sr. D. Abelardo Merino.
Vocales.—Ilmo. Sr. D. Vicente Vera, Excmo. Sr. D. Severo Gómez Núñez, Excmo. Sr. D. Mario Méndez Bejarano, Ilustrísimo Sr. D. Julián Díaz Valdepares, Sr. D. José Antonio de Sangróniz y Excmo. Sr. D. Miguel de Asúa.

SECCION f).—Geografía Biológica.

Presidente.—Sr. D. Juan Dantín Cereceda.
Secretario.—Sr. D. Luis Tur y Palau.
Vocales.—Ilmo. Sr. Director del Instituto Geológico y Minero, Excmo. Sr. Director general de Navegación, Sr. Director del Instituto Español de Oceanografía, Ilmo. Sr. D. Abelardo Merino, Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares y Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Fernández Chicarro.

SECCION g).—Propaganda de la cultura geográfica y cambios internacionales.

Presidente.—Ilmo. Sr. D. Julián Díaz Valdepares.
Secretario.—Ilmo. Sr. D. Rafael de Buen.
Vocales.—Ilmo. Sr. Director del Instituto Geológico y Minero,

Ilmo. Sr. D. Vicente Vera, Sr. D. Domingo Mendizábal, Excelentísimo Sr. D. Joaquín de Ciria y Vinent, Excmo. Sr. D. Mario Méndez Bejarano, Excmo. Sr. D. Luis Palomo, Ilmo. señor D. Victoriano Fernández Ascarza, Ilmo. Sr. D. José María Torroja, Ilmo. Sr. D. Ignacio Bauer, Sr. D. José Antonio Sangróniz y Excmo. Sr. D. Ramón Piña.

A continuación se propuso «la preparación de la formación del Catálogo de las publicaciones geográficas españolas en los años transcurridos del siglo actual» para presentarlo en el próximo Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Usaron de la palabra para discutir la proposición los Sres. Díaz Valdepares, Vera, Torroja, López Soler y Pacheco, aprobándose que cada una de las Secciones del Comité prepare el Catálogo bibliográfico de las publicaciones correspondientes a su especialidad.

La Presidencia hizo presente la proposición presentada en la sesión de la Asamblea general de la Unión Internacional de Geografía que se celebró en Cambridge el 17 de Julio de 1928 y que en ella fué aprobada por unanimidad, concebida en los siguientes términos:

Con objeto de facilitar el cambio de publicaciones entre los diferentes Comités nacionales de la Unión, todo Comité nacional que publique obras geográficas, que organice publicaciones bajo sus auspicios o que desee atraer la atención sobre la importancia de alguna obra geográfica, deberá enviar ejemplares a cada Comité nacional.

Los Sres. Hernández Pacheco y Valdepares expresan que deben enviarse ejemplares de las tiradas aparte que se hagan de las conferencias dadas ante la Real Sociedad Geográfica. El Sr. Torroja propone que se envíen ejemplares del BOLETÍN, y después de haber pedido la palabra varios de los presentes, se acuerda que se envíen a los Comités nacionales ejemplares de aquellos trabajos de importancia de los cuales la Real Sociedad Geográfica haga tiradas aparte del BOLETÍN, o el BOLETÍN cuando se crea oportuno.

A continuación, y de acuerdo con las deliberaciones de la Asamblea de Cambridge, se presentó a deliberación la siguiente:

«Medidas que se deben tomar para asegurar la mayor unifor-

midad en el empleo de los signos convencionales adoptados por los diversos países para las cartas geográficas en sus diversas escalas».

El Sr. Ascarza expuso que de este asunto ya se trató cuando se discutió en los Congresos las características del Mapa del mundo en escala uno a un millón, y el Sr. Hernández Pacheco propuso que pase para estudio a la Sección a), Topografía y Cartografía.

El Sr. Presidente, de acuerdo con lo recomendado por la Comisaría de la Habitación Rural del último Congreso, propuso organizar en España, si es posible, la preparación de Cartas que presenten la distribución y estudio de los diferentes tipos de los lugares habitados por la población rural, tomando como modelo la Carta de Bélgica, publicada por el Dr. R. A. Leefrevre.

El Sr. Dantín Cereceda dice que estaba preparando las correspondientes cartas de España, las que presentará en época oportuna, aprobándose que la preinserta recomendación pase a estudio de la Sección c), Geografía Humana.

Acto seguido se pone a discusión el estudio de las terrazas litorales y de las terrazas fluviales, con el objeto de investigar la existencia de los niveles constantes, si es que existen, y de fijar su sucesión.

Se acordó que este estudio pase, para su desarrollo, a la Sección b), Geografía Física, y que la misma Sección desarrolle los trabajos que convendrá presentar en el próximo Congreso relacionados con la recopilación de documentos históricos, físicos y biológicos relativos a las variaciones de clima, especialmente en el período histórico, admitiendo cuanto se relacione con los períodos prehistóricos.

A la Sección f), Geografía Biológica, se le encomendó el estudio de la población vegetal o animal de las montañas.

A la Sección c), Geografía Humana, en colaboración con la Sección b), Geografía Física, se le encarga el estudio de la preparación de las Cartas paleogeográficas de la época pliopleistocena, con el objeto de estudiar el medio geográfico del hombre primitivo.

Se acordó igualmente que la Sección e), Geografía Histórica,

estudie la publicación de las hojas del mapa del Imperio Romano en escala de 1:1.000.000, señalando en ellas las principales vías de comunicación y las distintas formas de su organización en la época de mayor esplendor.

El Sr. Presidente propuso pase también a la Sección e), Geografía Histórica, la formación de un inventario de las Cartas antiguas de nuestros territorios que se conservan en las Bibliotecas públicas o en las colecciones privadas, y expuso lo ventajoso que sería poder tener reproducciones fotográficas de las más importantes.

A continuación se aprobó que por la Sección c), Geografía Humana, se vea el medio de desarrollar los acuerdos del Congreso de Cambridge relacionados con la Convención de Ginebra de 12 de Julio de 1927, estableciendo la Unión Internacional de asistencia para fijar geográficamente las grandes catástrofes, epidemias, desastres y plagas que sufre la humanidad, determinar sus causas, estudiar su vuelta accidental o periódica y finalmente, investigar los medios más eficaces para prevenirlas, evitarlas y combatirlas.

Por lo avanzado de la hora, el Sr. Presidente levantó la sesión a las veinte horas y treinta minutos.