

BOLETÍN

DE LA

SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE MADRID.

MEMORIA

SOBRE

EL PROGRESO DE LOS TRABAJOS GEOGRÁFICOS,

LEIDA EN LA JUNTA GENERAL DEL 12 DE NOVIEMBRE DE 1876,

POR EL PRESIDENTE

DON FRANCISCO COELLO.

SEÑORES:

Al empezar la Memoria que tuve el honor de leer en la primer Junta general celebrada por la Sociedad Geográfica, me lamentaba de llenar aquel deber por el mal estado de salud de nuestro inolvidable Presidente; pero estaba bién ajeno de pensar que una enfermedad, que todos creíamos y deseábamos fuese pasajera, había de llevarlo al sepulcro un mes más tarde, sin que pudiese volver á presidir nuestras reuniones. El señor D. Cayetano Rosell, en las bellísimas páginas insertas en el segundo número del BOLETÍN, ha retratado al hombre intachable, al caballero, que no en balde llevaba tal apellido, y al sabio profundo y laborioso. Nada debería yo añadir, porque D. Fermín Caballero era de las poquisimas personas que no cuentan enemigos, y sobre cuyo mérito no se discute. Sin embargo, no puedo resistir al deseo de consignar un episodio que atestigua el grande interés que se tomaba por la marcha de esta Sociedad, que siempre se honrará con haberle nombrado

su primer Presidente. La noche que precedió á su muerte, después de muchas semanas de no tomar parte en nuestras Juntas ni en las de la Academia de la Historia, asistió á una de estas, y antes de abrirse la sesión, en la cual sufrió el ataque que demostró la agravación de su padecimiento, hablaba conmigo sobre la conveniencia de publicar en el BOLETÍN un plano antiguo é inédito que poseía del terreno inmediato á Sevilla, perteneciente al llamado Obispado de Marruecos. Aún después, al volver en sí, pensó en nosotros, diciéndome que ya veíamos como le era imposible tomar parte en nuestras tareas. Verdad es que el cariño que siempre había profesado á los estudios geográficos, se lo había ofrecido por completo á esta Sociedad, y en carta escrita el 26 de Marzo de este año, y que se publicó después de su fallecimiento, manifestaba á uno de sus amigos cuánto le había halagado el nombramiento de Presidente, en las siguientes frases, que creo oportuno transcribir:

« Aquí me tiene usted, amigo mio, recogiendo, *ya con un*
 » *pié en el sepulcro*, laureles geográficos de la juventud. La
 » nueva Sociedad de geografía, que se constituyó anteayer, y
 » que ya cuenta cerca de 500 inscriptos, me ha nombrado su
 » primer Presidente, habiendo tantos individuos de mayor
 » saber, de más vigor y de mejores condiciones para repre-
 » sentarla. Ingenieros militares y civiles de alta talla, marinos
 » acreditados y profesores distinguidos merecian mejor que yo
 » este honor; pero han querido, tal vez, honrar la memoria
 » del catedrático más antiguo de Geografía (1822), del autor
 » de la *Corrección fraterna* y de otros escritos sobre la ciencia,
 » de mi edad florida. Como quiera que sea, yo acepto esta dis-
 » tinción honorífica y gratuita *con mayor placer que el que*
 » *pueden tener los que alcanzan títulos nobiliarios, bandas,*
 » *cruces y toisones.* »

Trabajos geo-
 désicos y topo-
 gráficos.

Empezaré á reseñar los trabajos geográficos oficiales dando cuenta de los que, con universal aplauso, ejecuta nuestro Instituto Geográfico y Estadístico. En el espacio transcurrido desde la última Junta general de la Sociedad, no ha cesado en sus especiales tareas dicho centro, y, aunque á la calidad de sus

resultados se debe atribuir mayor importancia y mérito que á su cantidad, no ha dejado de ser esta notable en cuanto se refiere á los trabajos geodésicos de primer orden, de segundo y de tercero, ni á los topográficos y á las nivelaciones de precisión.

Siete brigadas geodésicas de primer orden, cinco de segundo y de tercero, ocho secciones de nivelaciones de precisión y cincuenta y nueve brigadas topográficas se han ocupado, según mis noticias, en observaciones de campo los meses de la primavera y el verano pasados.

Han estacionado las primeras en los cuadriláteros de Lugo y Albacete, en algunos vértices del meridiano de Pamplona, del paralelo de Palencia y prolongación del meridiano de Dunquerque, y se han observado las redes de enlace de las bases de Arcos de la Frontera y de Lugo.

Continuando la realización del sistema adoptado para las nivelaciones de precisión, se han verificado, desde Marzo acá, en la línea de Madridejos á Cádiz, comprendiendo la base de Arcos; en la línea de Sigüenza, por Zaragoza y Huesca, á Canfranc y Somport, y no se terminará esta campaña sin que pueda darse por observada la línea de Zaragoza, por Lérida y Barcelona, á La Junquera y al Portús. Lleva con esto nivelados con precisión, el Instituto Geográfico y Estadístico, unos 4.000 kilómetros, con 3.983 puntos fijos, marcados 749 de ellos con señales de bronce. Las líneas niveladas ponen en relación el Océano y el Mediterráneo, y se relacionan con las nivelaciones del resto de las naciones continentales.

Las brigadas geodésicas de segundo orden y de tercero han hecho numerosas estaciones en las provincias de Madrid y Toledo. Las topográficas activan sus operaciones en las de Madrid, Albacete, Jaén, Málaga y Toledo, pudiéndose dar por acabada la planimetría en las de Albacete, Jaén y Málaga, y habiéndose avanzado considerablemente en el levantamiento de planos de población y en la nivelación topográfica de la provincia de Madrid.

Al compás de los de campo han marchado los trabajos de gabinete, que, aparte de los cálculos correspondientes á aque-

llos, se han aplicado al trazado, dibujo y grabado del gran mapa de España, cuya publicación se ha de aumentar en breve con otras tres hojas, contiguas á las publicadas, y que están en manos de dibujantes y grabadores.

Ni se ha descuidado tampoco el Instituto en la publicación de sus trabajos estadísticos: terminada tiene la edición del nuevo Nomenclátor, que tan útil ha de ser á toda clase de personas, y faltan muy pocos pliegos de impresión al *Movimiento de la población de España*, durante el decenio de 1861 á 1870.

Trabajos astronómicos y meteorológicos.

El Observatorio de Madrid sigue, sin interrupción alguna, sus observaciones, tanto astronómicas como meteorológicas; además recoge y reduce las de treinta Observatorios esparcidos en toda la Península. Ahora acaba de publicar un nuevo tomo de las observaciones meteorológicas efectuadas en el Establecimiento central, desde 1.º de Diciembre de 1873 al 30 de Noviembre de 1874, ordenadamente dispuestas, reunidas con esmero, precedidas y acompañadas de las necesarias explicaciones, y con seis cuadros gráficos, para facilitar su inteligencia.

Trabajos hidrográficos.

La Dirección de Hidrografía, además de otras cartas de costas ó puertos extranjeros, ha publicado, después de nuestra Junta general anterior, el plano del puerto de Almería y tres hojas de las costas meridionales de España en el Mediterráneo, que comprenden desde Torre Bermeja hasta el cabo de Gata, siguiendo la colección que principia en Ayamonte, sobre el Océano; y tiene grabándose las hojas cuarta y quinta siguientes y el plano de Mazarrón. La Comisión de trabajos hidrográficos en la Península, los ejecuta actualmente entre los cabos de Palos y de San Antonio, parte ya de la costa oriental.

Como resultado de las tareas de la Comisión hidrográfica de Filipinas, ha publicado la carta de la isla de Joló con varios de sus fondeaderos, y corregido las hojas segunda y tercera de aquel archipiélago.

Se han dado también á la estampa la carta de las bahías de Cárdenas y de Santa Clara, y los planos de los puertos de Niquero, Guanito y rio de Limones, pertenecientes á las Antillas.

Además, están en prensa y muy próximos á publicarse, el *Derrotero de Canarias*, el *Anuario* de la Dirección y el tomo primero del *Derrotero de las Antillas*, así como lleva adelantada la redacción del de Filipinas.

En resúmen, desde la fecha de la última Memoria, ha publicado 31 cartas y planos, entre los ya mencionados y los pertenecientes á costas extranjeras.

En estos últimos meses, por ausencia del Director propietario, han estado los trabajos de la Comisión ejecutiva del mapa geológico de España, bajo la dirección del reputado Jefe de minas D. Antonio Hernández. Desde Mayo, los ingenieros Egozcue y Mallada han terminado completamente los estudios geológicos de campo correspondientes á la provincia de Cáceres y á sus criaderos de fosfato calizo; en la actualidad se activa la tirada de los planos que han de acompañar á la Memoria correspondiente, la cual verá la luz pública en lo que resta de año.

Los ingenieros Donáyre, Botella y Monreal se han ocupado en trabajos de gabinete correspondientes á los de campo que tienen hechos de las provincias de Almería, Granada, León y Palencia. D. Daniel de Cortázar está terminando la Memoria descriptiva de la provincia de Valladolid, que ha de ilustrar el mapa geológico rectificado de la misma. Prosigue sus estudios geológicos de Lérida el ingeniero Vidal; se ocupan en rectificar el mapa geológico de Barcelona los Sres. Maureta y Thos, y D. Joaquín Gonzalo Tarín continúa los reconocimientos geológicos en la provincia de Huelva.

A principios de Junio último se publicó la primera parte del tomo tercero del Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España, que contiene un interesante resúmen, por provincias, del estado de los trabajos geológicos en ellas, y que comprende también las Canarias, Puerto-Rico, Isla de Cuba y Filipinas, además de citar los estudios que se refieren á España en general, ó á grandes regiones de la Península. Esta Memoria fué escrita en 1874, por D. Manuel Fernández de Castro. El mismo volúmen contiene trabajos de los Ingenieros Bauzá, García, Sampayo, Madrid - Dávila, Lasala, Sánchez - Massiá, y del

Trabajos geológicos.

Sr. Parrán, además de una descripción geológica de la cuenca hullera del río Carrión, en la provincia de Palencia, con plano topográfico y geológico, por el ingeniero Oriol, y de otra Memoria geológico-minera de las islas Filipinas, por el ingeniero Centeno, acompañada de un pequeño mapa del archipiélago en que se marcan los fenómenos volcánicos y los afloramientos carboníferos. Concluye el tomo con doce láminas de los sistemas devoniano y carbonífero, correspondientes á la Sinópsis paleontológica de España, debida al ingeniero D. Lucas Mallada.

Estudios forestales.

La Comisión del mapa forestal de la Península, terminados ya los reconocimientos de campo en toda ella, se ocupa con asiduidad en organizar y adelantar los de gabinete, y es de esperar que pronto continúe sus interesantes publicaciones. De las Islas Filipinas han salido á luz reseñas importantes sobre la producción de sus montes públicos, debidas al celo del acreditado Inspector de Montes en aquel archipiélago D. Ramon Jordana. Hace pocos meses se ha decretado la formación, en el mismo, de una Junta de ingenieros de Montes, presidida por el ilustrado jefe del Cuerpo D. Sebastian Vidal, conocido también por trabajos notables, la cual ha de tener por objeto la reunión de datos y la ejecución de los estudios necesarios para la formación de la flora general de aquellas islas, la estadística completa de sus montes y el mapa forestal.

Estudios hidrológicos.

Recientemente se ha dispuesto la continuación de los estudios hidrológicos, que se hallaban suspendidos según manifesté en mi Memoria anterior. Se han creado para ello cinco distritos, en Valladolid, Madrid, Ciudad-Real, Córdoba y Zaragoza, correspondientes á las cuencas del Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Ebro, y, según parece, ha de dedicarse preferente atención á los aforos y al estudio de las zonas en que pueden emplearse con mayor ventaja las aguas existentes. No puedo ménos de aplaudir tan acertadas disposiciones: todos comprenden la necesidad de riego que se siente en nuestros campos, sobre todo en las comarcas del Mediodía, y por lo mismo que las aguas son muy escasas en ellas, debe estudiarse con esmero su mejor aprovechamiento. Esta cuestión, y la repo-

blacion de los montes, con la cual está tan íntimamente enlazada, son las que pueden producir mayores beneficios para el desarrollo de nuestra riqueza, y hasta para mejorar el clima é impulsar el crecimiento de la poblacion, cuyo estancamiento y aún la disminucion en ciertas provincias y localidades, llama con justicia la atención de los que se interesan por el porvenir de nuestra patria.

Ejecutándose todas las obras públicas por el distinguido Cuerpo de Caminos, lo mismo que los estudios hidrológicos, debo señalar aquí, ya que no pueda hacerlo con todos los trabajos importantes, una Memoria sobre las obras públicas de la isla de Puerto-Rico en el año de 1874 á 1875, escrita por el jefe del ramo D. Leonardo de Tejada.

La sección topográfica del Depósito de la Guerra se ha ocupado, en los meses transcurridos desde Mayo hasta la fecha, en la formación de planos de las zonas ocupadas por el ejército del Norte en la última lucha civil, y otros especiales del terreno comprendido entre San Sebastián, Tolosa é Irúrzun, y de las inmediaciones de Estella, Montejurra y Monjardín, con ampliación hasta Viana; además de continuar la formación de hojas del mapa general de España, en 1 por 200.000, utilizando principalmente los mapas publicados por el que esto escribe. También ha trazado los planos de Bilbao y de las batallas de Elgueta y de Estella, el segundo ya dado á luz; así como el plano de la marcha de las tropas del ejército de la izquierda, un mapa itinerario de Cataluña, y 49 croquis que han de acompañar á la obra titulada *Las operaciones de la guerra*.

Para la ilustración de las campañas de la Guerra de la Independencia, y de la magnífica Historia de la misma que publica nuestro distinguido compañero D. Jose Gómez de Arteche, ha formado el Depósito los planos de las batallas de Espinosa de los Monteros, Ocaña y Talavera de la Reina, y publicado los correspondientes á las de Rioseco y Bailén, y á los primeros sitios de Zaragoza y Valencia, que forman parte de un Atlas especial.

También ha completado el plano del territorio ocupado y recorrido por el ejército español de Marruecos en 1859 y 1860,

Trabajos del
Depósito de la
Guerra.

y dado á luz el de la zona entre Céuta y Tetuán. Para ilustración de las guerras extranjeras, incluyendo la presente de Turquía, ha formado y publicado varios mapas y planos, que no creo necesario citar. En cambio debo hacer especial mención del Mapa del África central que acompaña al segundo número de nuestro Boletín, el cual se ha grabado y estampado en este Depósito con una perfección difícil de igualar.

Trabajos diversos.

Aquí debiera señalar otros trabajos ejecutados por españoles y extranjeros acerca de nuestro territorio, ya de la Península ya de nuestras provincias ultramarinas; pero por razones análogas á las que expuse en mi Memoria de Mayo, tengo que prescindir de su enumeración. No dejaré, sin embargo, de consignar de nuevo los servicios que prestan á la ciencia geográfica nuestras Sociedades de Historia Natural y de Antropología con sus interesantes trabajos y publicaciones.

También citaré una noticia importante sobre los Vascos de España y Francia, publicada en la nacion vecina por Monsieur Derrécagaix, y trabajos notables sobre algunas zonas de Huesca, inmediatas á la frontera, dados á luz en los dos Anuarios del Club Alpino francés, además de los estudios geográficos del Valle de Andorra por M. Bladé, que tienen especial importancia para nuestro país. De los referentes á las provincias de Ultramar, debo llamar la atención hácia los trabajos ejecutados por el Chállenger en los mares inmediatos á Mindanao, para comprobar la influencia de la acción volcánica sobre la temperatura del mar, y el estudio de algunos centros de erupción inmediatos, así como otras investigaciones que se deben á aquella expedición. El doctor Drasche ha estudiado geológicamente una gran parte de la isla de Luzón, principalmente en los territorios de Benguet y otros inmediatos, y en la provincia de Camarines-Sur, donde ha visitado sus notables volcanes. En todas partes ha practicado investigaciones y recogido datos del mayor interés.

La reciente ocupacion de la isla de Joló por nuestras tropas, después de su gloriosa conquista, lograda á costa de grandes y sensibles pérdidas, facilitará las exploraciones en estos territorios. El grupo de Tauí-Tauí se ha sometido ya á nuestra domi-

nación, y no debe olvidarse que el sultan de Joló extendía la suya á una parte notable en la zona Nordeste de la isla de Kalimantan ó de Borneo, la que nos conviene estudiar en previsión de todas las eventualidades del porvenir.

En todas las naciones de Europa se prosiguen con tal afán los estudios científicos del propio territorio, que sería imposible dar cuenta de ellos, y apenas pueden consignarse los de cada país en sus publicaciones especiales. Se dedica preferente interés á los trabajos para completar sus mapas detallados y oficiales, rectificándose los ya publicados, en aquellos que empezaron antes, y aún se repiten operaciones geodésicas ó nivelaciones de precisión, para ponerlos de acuerdo con los adelantos de la ciencia. Así sucede en la vecina Francia, donde se ejecutan nuevas observaciones en la meridiana de Dunkerque para el mejor enlace con los trabajos geodésicos internacionales. Se multiplican las investigaciones en todos sentidos y se amontonan elementos para el estudio de cada territorio, desde los tiempos prehistóricos hasta los más modernos. Los últimos censos de población se analizan detalladamente, marcando en estudios y mapas especiales, como se ha hecho principalmente en Inglaterra, las zonas en que la población es más densa y aquellas en que ha sido mayor el aumento, distinguiéndolas también por las diferentes religiones ó por otros conceptos, sin olvidar el muy principal de señalar los centros de enseñanza y su difusión.

Europa.

La guerra suscitada en la Turquía, y que aún amenaza turbar la paz de Europa, ha dado también lugar á multitud de publicaciones especiales sobre aquél país, y en ellas se atiende muy especialmente al número que cuentan y espacios que ocupan las diferentes razas y religiones; idea oportunísima y muy natural, puesto que tal diversidad es el principal origen de la presente lucha, y ha de constituir por muchos años un peligro amenazador para la tranquilidad del mundo. Entre los estudios relativos á estos países, debo citar las exploraciones en Albania practicadas por Guido Cora, distinguido director de una Revista geográfica que goza de universal y merecido crédito.

No pasaré á otro asunto sin hacer mencion de los últimos censos de dos grandes nacionalidades divididas, hasta hace pocos años, en numerosos y pequeños estados, y cuya importancia y poder crecen de dia en dia, aumentando tambien de un modo muy notable su población. Italia contaba en fin de 1875, cerca de veintisiete millones y medio de habitantes (27.482.174), y Alemania se acerca ya á los cuarenta y tres (42.752.554).

Las grandes obras proyectadas ó comenzadas, de que hablé en mi reseña del mes de Mayo, se estudian y continúan con nuevo ardor: en la orilla francesa del estrecho de Calais se ha practicado un pozo de ensayo que atraviesa el banco de creta en un espesor de cerca de cien metros, empezándose algunos trabajos para el gran túnel, al par que se concluyen los últimos estudios acerca del mismo, y que se establecen los convenios necesarios entre las compañías francesa é inglesa y con los Gobiernos de los respectivos países para su ejecucion y explotación, previendo todo género de eventualidades.

En la misma Francia se dedica preferente atención á mejorar sus comunicaciones fluviales, y se estudia el medio de hacer más útil el canal del Mediodía para la navegacion entre Burdeos y Cette, pretendiendo convertirlo en marítimo, que tal nombre y áun carácter quieren darle, aunque la cota de 189^m que tiene la parte divisoria entre ambos mares, imposibilite la union real y positiva de sus aguas. Se proyecta igualmente la mejora de la navegacion del Sena, para dar á París todas las ventajas y facilidades de un puerto de mar, idea que se copia en Alemania, á fin de proporcionar iguales beneficios á su capital Berlin, lo que ofrecerá todavía menores dificultades. En Bélgica se piensa tambien en abrir un canal marítimo que una los rios Mosa y Escalda con el mar, en las inmediaciones de Ostende, y acaba de inaugurarse en Holanda el gran canal que pone en comunicacion á Amsterdam con el mar del Norte.

No menor interés que estas obras importantísimas, que tienden á perfeccionar y abaratar las comunicaciones, merecen las investigaciones que se verifican en Francia y otros países,

para aprovechar mejor las aguas en el fomento de la agricultura y de la industria. En la nación vecina se estudia el modo de reunir los afluentes más elevados de algunos rios en grandes canales, que recorran sus divisorias por zonas más bajas, y de donde partan otros secundarios que lleven el beneficio del regadío á grandes extensiones de las cuencas de esos rios principales. La simple enunciación de la idea demuestra las ventajas que pueden esperarse de su realización en aquellas comarcas en que sea factible.

Dinamarca se preparaba á emprender, en el verano último, exploraciones científicas en Islandia, por una comision á las órdenes del profesor Johnstrup.

Pasando ahora á citar algunas exploraciones marítimas que tienen relacion principalmente con Europa, debo principiar por la organizada por Noruega y verificada en el Océano Atlántico septentrional. Partiendo en 1.º de Junio de Bergen, en la costa occidental, se dirigió, despues de recorrer una parte de las costas y fiordos de su país, y de tocar en Christiansand á las islas Fär-öer y á Reykjavik, en Islandia, volviendo el 26 de Agosto al mismo Bergen, sin haber podido, por falta de tiempo, abordar la Groenlandia ni áun rodear Islandia, como se habia pensado. Su objeto se ha llenado, sin embargo, en la parte recorrida, practicando sondeos, alguno de los cuales pasó de 3.200 metros, determinando la temperatura del mar á diferentes profundidades, las cualidades físicas y químicas del agua, estudiando las corrientes, y practicando observaciones metereológicas y magnéticas é investigaciones geológicas y botánicas.

Casi al mismo tiempo que se publicaban los resultados, verdaderamente notables para la ciencia, obtenidos de la expedicion de Nordenskjöld, verificada en el pasado año, y en la cual se rectificaron algunas situaciones y detalles de Nueva-Zembla y las bocas del Yenisey, se han recibido noticias del feliz éxito de su segundo viaje en la misma zona, el cual ha ocupado sólo cinco semanas, en ida y vuelta, encontrando tambien libres del hielo los mares atravesados, corroborando así,

Asia.

con nueva experiencia, la posibilidad de utilizar esta ruta para el comercio. En Dudinskoye, cerca de la desembocadura del mismo Yenisey, debían haber tomado á bordo los tres botánicos suecos, los doctores Thael, Tryborn y Arnell, que hicieron sus exploraciones por tierra partiendo de San Petersburgo, lo que no sé si habrá tenido lugar, porque sólo hay noticias de su llegada á Yeniseisk, en la parte alta del mencionado río.

El capitán Wiggins se prometía practicar una exploración análoga en estos mares, que recorrió también en parte en 1874, y ántes que Nordenskjöld.

Rusia asiática.

La cuenca del Obi ha sido visitada, desde su origen en el Altai, por los doctores Finsch y Brehm y el conde Waldburg-Zeil, que forman la expedición alemana. Esta penetró en Asia por Iekaterinburg, y por Tjumen y Omsk fué á Semipolatinsk y al Ala-kul, ó lago Ala, en la frontera de China, y despues de algunas excursiones y de recorrer una parte del Irtyx, bajaron por el Obi, desde Barnaul á Obdorsk, el segundo cerca ya de su desembocadura, donde han llegado recientemente. Allí encontraron la comisión rusa que estudia los ríos Xchuchya y Poderacta, que vierten al Obi y á la bahía de Kara, á fin de cerciorarse de la posibilidad de unir aquel río con este mar, lo que no parece realizable, y con ella recorrieron ambos ríos ántes de dar por terminada su misión. El Sr. Dal, el ingeniero Matwiejero, con algunos topógrafos y auxiliares, el profesor Poliakoff y otros, estudian parte del mismo río Obi y diversas regiones de la Siberia, donde se han reunido doce expediciones, tanto rusas como extranjeras, perfectamente acogidas por las autoridades locales, esperándose de su concurso los mejores resultados para la ciencia, la administración y el comercio. Una de estas expediciones oficiales de Rusia tiene por objeto estudiar la mejor manera de unir para la navegación los ríos Obi y Yenisey, hácia la parte media de su curso, y para ello Sidensner ha reconocido el Ket, afluente del primero, que parece presenta las mayores facilidades, mientras su colega Lopatín exploraba geológicamente el Chulím, más inmediato á Tomsk. El Ket ha sido recorrido hasta su origen, así como la divisoria y el río Kas que baja al Yenisey.

Tambien se estudia el enlace del Volga con la red navegable de la Siberia; y, en punto á ferro-carriles, los proyectos son muy numerosos, pudiendo decir que, además de verificarse nuevos reconocimientos para el camino de hierro central del Asia, iban á empezarse, si no han comenzado ya, los trabajos en esta vía, que se espera terminar hasta Taxjend en cinco años. Han principiado igualmente los de la línea de Siberia entre Iecaterinburg y Tobolsk.

Por el lado del Cáucaso las obras del ferro-carril, abierto ya hasta Uladikansas, se acercan á Tiflis, y deben prolongarse hasta Bakú, hácia el centro de la orilla occidental del Caspio, donde se encuentran, en gran abundancia, la nafta y el petróleo. Debe empezarse en breve un ramal que, tocando en Eri van, llegue á la frontera persa. Por estas vías, más bien que por otros medios, llegará la civilización á propagarse en el Asia central. No abandonaré el Cáucaso sin citar la expedición enviada para su estudio por la sociedad entomológica rusa, ni la llevada á cabo en dicho país y la Armenia, por los doctores Radde y Sievers en el año último.

Como trabajos de detalle en estas regiones, señalaré las nivelaciones desde la frontera oriental de la Rusia europea, por Kansk y Koliyan, hácia Irkutsk; los reconocimientos del delta del Oxus, á su entrada en el Aral, y las nivelaciones entre dicho rio y el Araxes, que han demostrado la posibilidad de enlazarlos, siguiendo el llamado Yañi-Daria ó nuevo rio. Tambien son curiosas las exploraciones en las orillas del Atrek, cerca de su desembocadura hácia el extremo S. E. del Caspio, donde se han descubierto grandes restos de antiguos canales y acueductos que demuestran lo que han cambiado estas zonas, hoy áridas y despobladas.

Nuevos datos y detalles han venido á confirmar la importancia de las exploraciones ejecutadas en Xita-Xar (=Siete-ciudades) ó la Kaxgaria y países inmediatos, comprendiendo la famosa cúpula del mundo, ó sean las altas tierras del Pamir, llamadas ántes Bolor, nombre tomado de los Kirghiz, y que equivale á *montaña de cristal*, sin duda por las heleras que se encuentran en sus elevadas cúmbres: alguna de estas pasa de la

altitud de 7.700^m. Los trabajos de los miembros europeos de la mision inglesa en la *Kaxgaria*, unidos á los hechos por los *pandits* ó exploradores indígenas, el Havildar y el Mullah, y á los ejecutados por los rusos en la región de Hissar, han llegado á formar un estudio bastante completo de esta zona importante, fijando definitivamente las situaciones y muchos de sus detalles principales, sobre todo los relativos á los orígenes y curso superior de los rios que arrancan de ella.

Sin embargo, no se abandona todavía el estudio de estas regiones, y los rusos, valiéndose de las ventajas que les proporciona la ocupacion del Jokan ó Fergana, con la cual han llegado á poseer en el Asia casi diez y siete millones de kilómetros cuadrados, proyectan nuevos reconocimientos.

Severstrow, acompañado de especialidades en los diferentes ramos de la ciencia, debe ocuparse ya en la exploración de una parte de la Fergana, con ánimo de extenderse al Pamir y á otras partes de la cordillera divisoria, hácia el Este. Ujfalvy, comisionado por el Gobierno francés para estudios etnográficos, lingüísticos é históricos, se propone visitar tambien el Jokan, despues de ir desde Moscow á Irkutsk y de cruzar el Turkestan, pasando tal vez tambien á la *Kaxgaria*.

Con motivo de estas exploraciones se han discutido nuevamente los itinerarios de nuestro Ruy González de Clavijo y los de otros antiguos viajeros en esta parte del Asia, reconociéndose que, de haberse estudiado ántes con mayor detenimiento, se habría adelantado el conocimiento de muchos pormenores importantes. Con los nuevos datos ha podido comprobarse que Hiuan-Thsang en el siglo VII, y Marco-Polo en el XIII, cruzaron el Pamir, en direccion á Yarkán; pero sin seguir las rutas marcadas por sus antiguos comentadores.

Prjevalsky, tan conocido y admirado por sus últimos viajes en Mongolia y China, se preparaba á emprender este verano nuevas y largas exploraciones en la parte central del Asia, principiando por el Oriente del *Thian-Xan* (=Celestes montes), visitando el lago Lob, en el desierto de Gobi, para estudiar la cuestion de los caballos y camellos salvajes que excitan el interés de los naturalistas, pasando á *Lhasa*, con objeto de

investigar el curso superior del Brahmaputra y las vertientes septentrionales del Himalaya, y recorriendo después el Tibet Oriental y el Mediodía de la China, para regresar á Rusia por la Kaxgaria, si las circunstancias lo permiten.

No tengo que señalar estudios importantes en el vasto imperio de la China, y sólo mencionaré alguno de las inmediaciones de Pekin diciendo, de paso, que en este país se ha inaugurado ya el primer ferro-carril, de muy corta extension á la verdad, entre Xan-ghay y el inmediato puerto en la desembocadura del Vusung, cuya construccion era indispensable, por haberse casi cegado este rio.

China y Japón.

En el Japón, donde ya existia el de Yokohama á Yedo ó Tokio, se ha inaugurado tambien otro ferro-carril de Osaka al puerto de Kobé, y probablemente á estas horas se habrá terminado el de Osaka á Kioto. En este último imperio se ejecutan en la actualidad importantes trabajos por las marinas europeas que, utilizando tambien los hechos por oficiales japoneses, servirán para la representación exacta de su perímetro. Del interior de Nifón ha formado Mr. Brunton un nuevo mapa, cuya publicacion se prepara, aprovechando los antiguos datos y muchos reconocimientos practicados por sí mismo. En los ultimos meses ha llevado á cabo una excursión en la parte central de esta isla Mr. Rae Crooke, teniente de la Artillería de Marina inglesa. Antes de abandonar estas islas, para volver al continente asiático, debo consignar el cambio ejecutado entre el Japón y la Rusia, ocupando esta nación toda la isla Sajalín, cuya parte Sur pertenecia, casi nominalmente, á la primera, y cediéndole las islas Kuriles, en las cuales hay mayor poblacion.

Todavía existen grandes dudas sobre los orígenes de los importantes rios Me-kong, Saluen, Irawaddy y Brahmaputra, que, partiendo del Tibet, cruzan la Indo-China. Los trabajos y noticias del abate Desgodins, que ha recorrido la parte alta de algunos afluentes, en los confines del Tibet y Yun-nan, ni son bastante detallados ni convencen á muchos. La expedición del Pundit, cuyos resultados se aguardaban, según dije en mi anterior Memoria, son ya conocidos, y aunque muy impor-

Tibet é Indo-China.

tantes por otros conceptos, no resuelven tampoco el problema. Dicho *Pundit* Nain-Sing, cuyo nombre se ha dado á conocer por retirarse ya del servicio, partió de Leh, sobre el Indus, y cruzando elevadas cumbres, á más de 5.600 metros, penetró en el Tibet por cerca del lago Pan-kong, que se prolonga al Este por una série de lagos más pequeños: otros aislados encontró más adelante, en altas mesetas donde se veían rebaños considerables de grandes carneros, antílopes y asnos salvajes: allí habita la tribu de los Kampas, que se dedica principalmente á la caza, y en la que hombres y mujeres van constantemente á caballo. Siguiendo al Oeste, tocó en lagos mucho más considerables, y al Sur del principal de ellos, el Dangra-Yum, descubrió los altos picos del Targot, que alcanzan la altitud de 7.600 metros. El último de esta série de lagos, que eran completamente desconocidos, es el Nam ó Tengri, visitado en otra expedición anterior. Algunos de ellos están unidos por el Hota-Sangpo (= Hota-gran rio), ó envían sus aguas por el Norte al mismo rio, ó á otro lago, también considerable, llamado Chargut, según las noticias tomadas, y al que atraviesa el rio Hota ó Raphdun, que corre igualmente al Este y debe ir al Brahmaputra, siendo tal vez uno de los afluentes llamados Dihong, al penetrar en el Assam y parte ya conocida de su curso. Después de seguir casi el mismo itinerario que la expedición precedente, Nain-Sing llegó á Lhasa; cruzó al Sudeste el Brahmaputra superior, cerca de donde parece torcer también hácia aquel lado; marchó luego al Sur, pasando la cumbre divisoria á la altitud de 4.941 metros, y por Tauang, cerca del límite Este del Bhotan, llegó al Brahmaputra inferior, en Mangaldai.

Me falta tiempo para detenerme á reseñar las exploraciones de Brown, Anderson y Ney Elías en el Burmah ó Birmania y el Yun-nan, aunque en todas ellas se han fijado algunos detalles interesantes. No se conocen todavía los que resultarán de la misión de Grosvesnor, que ha cruzado la China y la Birmania, descendiendo el Irawaddy hasta Rangun, para pedir satisfacción por el asesinato de Margary. Una pequeña columna de tropas inglesas, al mando del coronel Cook, fué

enviada, subiendo el mismo Irawaddy, en busca de aquella, para prestarle protección en caso necesario, tocando en Bhamo, alcanzándola en Manwyne (Manuain), y regresando también por Rangun. De ambas expediciones debemos esperar algunos pormenores geográficos importantes.

Antes de abandonar estos parajes, diré que está concedido y va á ejecutarse un ferro-carril entre Mandalay y la frontera inglesa, el cual enlazará con los que se acercan á ella. Añadiré que las operaciones geodésicas y topográficas llevadas á cabo en los montes de Naga y de Duflá, en ambas orillas del Brah-maputra y en el territorio de Assam, han servido para fijar detalles interesantes y rectificar el trazado de algunos afluentes del Irawaddy.

En el resto de la India, los estudios de todo género son tan numerosos, que sería imposible señalarlos. Debo manifestar, sin embargo, que se dedica preferente atención al levantamiento detallado de sus costas, y á reconocimientos especiales para aprovechar en riegos las aguas de sus grandes rios, así como á la construcción de nuevos ferro-carriles. En todo el territorio se reúnen datos estadísticos para formar un Nomenclátor, ó más bién Diccionario geográfico de la India, cuidando con esmero de rectificar la transcripción de los nombres locales, escritos de muy diversa manera hasta el presente, lo cual daba lugar á muchas y lamentables equivocaciones. Se espera que la publicación empezará en los primeros meses del año próximo.

India.

De la Persia y países inmediatos tenemos que señalar algunas publicaciones importantes. Merece el primer lugar el mapa de Persia, en seis hojas, del Mayor Saint-John, para el cual ha utilizado todos los trabajos conocidos de los europeos y sus propias exploraciones, omitiendo los detalles debidos á noticias de los naturales ó dudosas. Siguen en importancia las publicaciones oficiales de las Comisiones para fijar los límites de este país, y en las que hay trabajos del mismo Saint-John y del capitán Nápier. Este prepara una descripción, con mapas, de sus exploraciones en 1875, y el Mayor Wilson completa otro mapa del Afghanistan, incluyendo todos los datos existentes, muchos de ellos inéditos.

Persia.

Terminaré esta parte dando cuenta de la ocupación de la isla de Socotora por los ingleses, que satisfacen por ella un corto tributo al Sultán de Kexin, en el Hadramaut, país de la costa meridional de Arabia, á quien pertenecía dicha isla, por más que su situación la constituya más bién en dependencia geográfica del Africa.

Africa.
Antiguo Egipto

En el continente que acabo de nombrar hay que dar cuenta de trabajos y resultados muy importantes. Empezaré por los sorprendentes descubrimientos debidos á Mariette Bey, que completando, hace poco, exploraciones y trabajos anteriores, gracias á los auxilios debidos á la munificencia del Vi-rey de Egipto, ha podido descifrar, en gran parte, las inscripciones halladas en el templo de Karnak, á las orillas del Nilo en el bajo Egipto, señalando 628 nombres de poblaciones ó comarcas, de los cuales 119 son relativos al alto Ruten ó país de Canaam; 240 á regiones más septentrionales; 47 al Kux, la actual Etiopía ó Abisinia; 40 al país de Pun, que recuerda el nombre de Púnicos, y corresponde á la *Aromática Regio* de los antiguos y al actual país de los Somalis, sobre el golfo de Aden; 29 á la Libia Etíope, y 153 á partes poco exploradas y conocidas, probablemente entre Jartum y los grandes lagos. Con estos trabajos la antigua geografía de Asia y África principia á sernos conocida en una época anterior á Moisés y diez y ocho siglos antes de la Era cristiana. En el país de Canaam, no sólo se han comprobado multitud de nombres, sinó que, por felices deducciones, ha podido bosquejarse la marcha de los seis cuerpos de ejército de Tutmés III, el Grande, que concurren á su conquista. Se ha demostrado también que las armas egipcias se adelantaron tal vez hasta la Persia y el pié del Cáucaso, y que en el centro del África las conquistas de los Faraones llegaron hasta las zonas donde hoy luchan los viajeros más intrépidos para terminar su exploración.

El mismo Mariette Bey ha dado, en el pasado Abril y en el seno de la Sociedad geográfica del Cáiro, curiosas explicaciones sobre figuras de enanos ó pigmeos, halladas en un sepulcro de la quinta dinastía, y cuyos rasgos salientes concuerdan

con los que presentan los actuales Ackas, confirmando así las relaciones de los antiguos escritores: no deja de ser curioso que en la lengua antigua del Egipto *Nam* signifique enano, y que hoy se encuentren estos principalmente en el país de los Ñam-Ñam.

Enlazado en cierto modo con los asuntos de que me ocupo, está el descubrimiento de la capital de los Hetas ó Chetas, habitantes de Canaam, hecho por George Smith, quien encontró esculturas interesantes que forman la transición entre el arte egipcio y el asirio, notándose algunos rasgos de relación con el etrusco. Igualmente está el señalamiento aproximado de la época en que fué construida una de las tres pirámides principales de Egipto, el cual ha sido señalado por M. Chabas hácia los tres mil años antes de Jesu-Cristo, creyendo también que deben remontarse á otros diez siglos atrás los primeros reyes de esta región, llegando así á la mayor antigüedad que permiten fijar los estudios científicos á los anales de la humanidad.

En las inmediaciones del Nilo inferior se han llevado á cabo algunas exploraciones en los últimos meses: los Doctores Schweinfurth y Güssfeldt han hecho una, en Marzo y Abril, á los monasterios coftos de San Antonio y San Pablo, que se hallan en el desierto de la Tebáida, al Este del Nilo, y de los cuales el primero es el más antiguo del mundo: después llegaron hasta el mar Rojo. El Dr. Ascherson ha recorrido también, de Marzo á Mayo, el Pequeño Oásis, en la orilla izquierda ú occidental del citado rio. Unos y otros no se limitaron al estudio de la geografía, sinó que han hecho investigaciones geológicas y botánicas.

Cuenca del Nilo.

El Dr. Junker ha practicado también reconocimientos en la parte Noroeste del desierto Líbico y en el Fayun; después pasó á visitar el Xor Baraka, cerca de Suakín, y los territorios de los Beni-Amer y Hadendoa, llegando, á fines de Marzo de este año, á Kassala, cerca de los confines septentrionales de la Etiopía, desde donde pensaba dirigirse á Jartum, á la parte Sur del Kordofan y del Dar-Fur, y tal vez hácia el Occidente del último.

También tengo que mencionar las exploraciones oficiales de

los coroneles ó beys, Mason y Purdy, desde Dóngola al Kordofan y Dar-Fur, que han fijado en los mapas muchos pormenores desconocidos. En el mismo Dar-Fur, cuya población se calcula ahora en unos tres millones de habitantes, continúan las exploraciones el mismo Purdy y el mayor Prout. Igualmente figura entre las oficiales la de Debbé á El Obeiad, capital del Kordofan que cuenta de 20 á 30.000 almas, que llevó á cabo el coronel Colston, determinando algunas latitudes.

En la parte más oriental del África, la ocupación por el Egipto de los territorios de Tadxura, Zeila y Berberah, sobre el golfo de Aden, que antes dependían directamente de Constantinopla, ha dado lugar á numerosos reconocimientos y estudios de los oficiales Mitchell, Mocktar, Lockett, Field y otros, que se hallan al servicio del Egipto, y además á un trabajo del muy conocido Heuglin sobre estas comarcas, que había visitado anteriormente. También se han publicado los resultados de la exploración que hizo en 1874, desde Berberah al país de Habar y á Libaheli, hácia los 8° 40' de latitud septentrional, el desgraciado Haggemacher, secretario de Muzinger, y que fué asesinado con él cuando marchaba hácia Xoa al frente de una columna que debía cooperar á las operaciones de las recientes luchas entre el Egipto y la Etiopía. Como resultado de la citada ocupación y la del Harar por el Egipto, se ejecutan algunas obras para mejorar el puerto de Berberah y surtirle de aguas, siendo seguro que se lograrán mayores facilidades para la exploración de esta zona, todavía muy poco conocida.

No han sido muchas, sin embargo, las conseguidas por la expedición italiana, que ha encontrado más oposición que apoyo en las autoridades egipcias de Zeila. De aquí debió salir el 17 de Junio, y se tienen noticias posteriores de su paso por Adagalla, cerca del Harar, en 17 de Julio, sabiéndose que continúa su camino hácia Xoa. Sin duda han tenido que separarse al Sur del más directo por la dificultad de cruzar el río Hayax.

Volviendo al Nilo, hay que mencionar la exploración del coronel Long en los países de los Makraka y Ñam-Ñam. El mismo ha publicado un curioso trabajo sobre los negros que

habitan estas regiones y hasta el Ecuador, como resultado de su otra expedición al Ukerevé, de que hice mención en la Memoria leída en la Junta anterior.

Por cierto que desde aquella fecha se han recibido noticias de exploraciones importantísimas, llevadas á cabo en tres de los lagos principales de África. Ya tuve ocasión de indicarlas en notas puestas á dicho escrito, cuando se insertó en el BOLETÍN de Agosto; pero debo ocuparme de ellas con mayor extensión.

El italiano Romolo Gessi, siguiendo las órdenes é instrucciones del coronel Górdon, y en dos pequeñas barcas, con tripulación de 18 hombres y escolta de 12 soldados solamente, subió, del 7 al 18 de Marzo, la parte inexplorada del Bahr-el Yébel, entre Dufli y el lago Myutan, conocido éste más bien por los europeos con el nombre de Alberto. El río es perfectamente navegable, ancho y profundo, contra lo que generalmente se creía, acreditando en cambio la opinión emitida antes por Chipindall, de que podía navegarse toda la parte alta del Bahr el Abiad, entre Gondokoro, hoy Ismailia, y dicho lago. El país de las orillas es rico y poblado, viéndose numerosos rebaños de varias especies diseminados en los campos. Señala un hecho muy curioso, y que se ha creído nuevo: el de que á los dos tercios de la distancia entre Dufli y el lago, se encuentra una bifurcación en el río y un brazo llamado Iaie, el cual, con ancho de 180^m y considerable corriente, se dirige al N.-N. O., creyendo Gessi que va hácia el país de los Ñam-Ñam, pero que más bien parece es el mismo nombrado Yei ó Bahr Yemit, y se une en los pantanos de Yaie al Bahr el Yébel, precisamente donde se separa de él por la derecha el Bahr Seraf. Aquel brazo habia sido señalado desde 1868 por los hermanos Poncet, que le nombraban también Yaie, aunque creyendo que salía directamente del lago. Algunos piensan, fundándose en antiguas noticias de los mismos hermanos, que este brazo se inclina más al O. y constituye uno de los primeros afluentes del Uellé.

Detenido Gessi en la costa Norte del lago por las tormentas equinocciales, quiso pasar el 20 de Marzo á Magungo, y sufrió una fuerte borrasca, siendo amenazado al arribar á una playa por millares de salvajes, á los cuales hubo que rechazar con la

Navegacion de
Gessi.

fuerza. Por la noche fué arrojado uno de los barcos sobre la costa, perdiendo todas las provisiones y multitud de efectos, teniendo que campar allí aguardando, al abrigo de defensas improvisadas, el ataque de los naturales. Felizmente no fueron descubiertos, y al amanecer pudieron poner á flote el barco y continuar su camino, llegando el día 30 á Magungo. Desde aquí subieron, hasta las cataratas de Naruma ó de Múrchison, el llamado Nilo Victoria, ó sea el que baja del lago de igual nombre ó Ukereyé, y en el 12 de Abril salieron de Magungo para la circumnavegación del lago, que terminó el 21. En la costa oriental hallaron varias islas, y hácia su centro tres cascadas procedentes, según informes, de un sólo rio llamado Tisa, que debe ser el Kaiiyiri de Báker. Más al Sur tocaron en el puerto Yubra ó Vacovia, y después llegaron á la desembocadura del Missisi, que presenta otra cascada considerable; pero que dicen tiene aguas solamente en la estación de las lluvias. Luégo tuvieron que torcer al O., á buscar la otra orilla del lago, para evitar un verdadero bosque de árboles acuáticos, que llaman *ambach* los indígenas, casi imposible de atravesar; además, allí la profundidad no pasa de 60 á 80 centímetros, y varias veces tocaron las quillas en el fondo. Según noticias de los habitantes, quedaba muy próxima la parte Sur del lago; pero en ella hay ménos fondo, y no existen rios que afluyan ó salgan del mismo. Sólo se ven grandes montañas que se elevan á 1.200^m sobre su nivel, y que, como casi todas las que le rodean, descienden casi á pico. En la orilla occidental hay también tres cascadas, pertenecientes á un rio que corre únicamente en tiempo de lluvias. Más adelante no pudieron seguirla tan de cerca, porque las tempestades y la fuerza de las olas les obligaron á separarse de ella.

Tal es la relación única que se conoce; llamando la atención la vaguedad de algunos datos, la falta de pormenores y las divergencias que se observan entre las noticias y también en el trazado del lago, sobre todo en su desembocadura cerca de Magungo, con la marcada en el plano del mismo rio. Sorprende que en un solo día, y luchando con un tiempo desfavorable, hayan podido recorrerse más de 300 kilóme-

tros, desde el extremo Sur del lago hasta su salida por el Norte. Debo hacer notar, además, que según los reconocimientos practicados en esta parte del Nilo por el coronel Górdon, en los meses de Julio y Agosto últimos, y cuyos planos, entre Duflí y Mruli, se ha servido remitir á esta Sociedad el general Stone, jefe del Estado Mayor egipcio, hay grandes diferencias con el trazado hasta Magungo hecho por Gessi, y la muy notable de que, en el de Górdon, no aparece la bifurcación por el brazo Iaie que el primero señala, marcándose solo, y cerca de Duflí, un trozo de rio por la orilla derecha, pero que debe ser más bién afluente. Ya citaré luégo otras contradicciones que se observan entre los datos de Gessi y los de Stánley: por ahora, terminaré diciendo: que, según las notas puestas en los planos de Górdon, el Nilo es navegable de Duflí á Magungo, y á la cascada de Múrchison, y más arriba, desde los rápidos de Karuma, por bajo de Foueira, hasta Urongani, que se halla cerca ya del lago Ukereyé, y á media distancia, próximamente, entre éste y el lago Ibrahim.

Con esta exploración del Myutan; con la sumisión posterior de algunos jefes inmediatos al lago, y el establecimiento de puestos en Magungo y en Urongani, sobre las orillas del Nilo, á más de otros en dirección al Ukereyé, el Egipto ha creído poder anexionarse todos los territorios que circundan estos lagos, aunque su conquista y ocupación tenga mucho de nominal y tal vez de transitoria. Tampoco es definitiva todavía la solución del problema de los orígenes y curso del Nilo, por más que cada dia aparezca más probable que aquellos deben ser los primeros afluentes del Ximiyú, reconocido por Stánley y que desagua en el Ukereyé; así como el que este lago y el Myutan corresponden á los marcados por Ptolemeo desde tan remota antigüedad, conociéndose, el más occidental, con el nombre *de las Cataratas*, que ahora resulta tan exacto. Pero no se sabe todavía con certeza si el Myutan tiene algún afluente en la parte Sur, ó desagüe por el mismo lado: según el mapa de Gessi, aparece un claro en las montañas de esta parte, y muchos creen posible que exista una serie de lagos ó pantanos entre dicho lago y el Tangañika. Se ignora igualmente

el verdadero curso, y aún se duda algo acerca de la existencia del Yaie, ó bifurcación del Bahr el Yébel, que acaso vaya á una cuenca distinta; y además, parece que en los últimos reconocimientos, de que solo tengo vagas noticias, se ha visitado de nuevo el lago descubierto por Long, y que denominó Ibrahim, el cual se encuentra hácia el medio de la comunicacion del Nilo entre el Ukereyé y el Myutan, observando que es mayor de lo que se habia creído, y que tiene un segundo desagüe hácia el Axua ó el Sobat. Tampoco se ha comprobado ó desmentido completamente la otra bifurcacion del brazo del Nilo entre ambos lagos, que señaló Chippindall, hácia las citadas cataratas de Noruma, aunque debo advertir que no la marcan los planos más recientes de Górdon, y que parece más probable viese aquel el verdadero rio, entre Dufli y el Myutan, debiendo situarse Faxora en sus orillas.

Varios exploradores se disponian últimamente á aclarar estos problemas, dirigiendo principalmente su itinerario hácia el Oeste del lago Myutan: entre ellos debemos señalar á Piaggia, conocido por anteriores expediciones á estos parajes; á Marno, tambien ya acreditado, que acaba de ejecutar algunos reconocimientos en la misma zona, y pensaba extenderlos al territorio de los Balegga, inmediatos al Tangañika, y al inglés Mr. Lucas que se propuso primero seguir la ruta explorada ya por Schweinfurth, entre el Bahr el Ghazal y Munsa, sobre el Uelle, y continuar desde allí al Sur hácia Ñangué, enlazando con los trabajos de Livingstone y Cámeron, para recorrer tal vez todo el curso del Congo: parece que ahora piensa dirigirse al extremo Sur del Myutan y de allí á Ñangué. Estos diversos exploradores están á las órdenes del coronel Górdon, lo mismo que el doctor Snitzer. El naturalista ruso Junker, se proponia tambien recorrer el Dar-For.

Viaje de Stán-
ley.

De las exploraciones recientes del intrépido Stánley, sólo se tienen noticias por algunas cartas, escritas desde Julio de 1875 á Abril de 1876, y que llegaron al *Daily Telegraph* en fin de Julio de este año, cuando ya su suerte inspiraba sérias inquietudes. En estas cartas se dan algunos nuevos detalles acerca de la navegacion por el Oeste y Sudoeste del lago Ukereyé, antes

de llegar al campamento de Kayehyi, donde habia dejado su gente al emprender la notable circumnavegación. Poco después de rebasar el rio Kayera, tuvo que separarse de la costa por la hostilidad de los indígenas, y tocando en varias isletas, llegó á la más importante de Bambireh, bién cultivada y poblada, donde fué atacado por los naturales, teniendo que defenderse hasta causarles catorce muertos. Siguió abordando á otras islas pequeñas y á la parte Sudoeste de la mayor de Ukereyé, sufriendo, por último, una fuerte tormenta antes de llegar á su antiguo campamento. Cogiendo después por la fuerza, y con la connivencia del jefe de Ukereyé, cuarenta canoas, embarcó toda su gente, dirigiéndose de nuevo á la isla de Bambireh, para castigar más fuertemente, y á la verdad con motivo bién poco justificado, á sus habitantes, sobre los que rompió el fuego cuando estaban reunidos en grandes masas, matando cuarenta y dos y viéndoles retirar más de un centenar de heridos. Consumado tan terrible escarmiento, siguió al Noroeste hácia el territorio de Uganda, desembarcando en Dumo, dos jornadas al Norte de la desembocadura del Kayera. Allí se le reunieron dos mil guerreros que le facilitó Mtesa, y con ellos dirigióse al Noroeste cruzando la comarca hostil del Uñoro, que abandonaron sus naturales dejando grandes provisiones. Llegó así á la divisoria entre los lagos Ukereyé y Myutan, que está á la altitud de 1.680^m, al pié del elevado monte Kabuga, existiendo más al Sur el Gambaragaré de mayor altitud, que llega á 3.900 ó tal vez á 4.500^m. En éste se vé la nieve frecuentemente; se cree es un volcán apagado y le dijeron que se halla habitado por una raza de color claro que parece europea. Después bajó, siguiendo las orillas del Rusango, hasta alcanzar en 11 de Enero el Myutan, en el distrito de Uñampaka, y latitud de 0°-25' Norte, donde hay un golfo, que denominó *Beatrice*, protegido por el territorio de Usongara. No pudo navegar en el lago, y esto explica acaso que Gessi no oyera hablar de él, aunque tampoco hay seguridad de que el golfo adonde llegó Stánley sea el señalado por aquél en la desembocadura del Missisi: á ello se oponen detalles de configuración muy notables, y la diferencia de cerca de medio grado, en

latitud, que existe entre las situaciones de uno y otro. Así muchos, y entre ellos el reputado geógrafo Petermann, lo creen diferente, y éste prolonga bastante más al Sur, que lo marcado por Gessi, el Myutan, aunque sin llegar al Ecuador. Ravenstein, en cambio, halla analogía entre las sílabas centrales de Uñampaka y las de Uiomba ó Ñomba, nombre de la cascada del Missisi, creyendo en la identidad de ambos sitios. Stánley pudo adquirir diversas noticias sobre las tribus que habitan las orillas orientales y occidentales del lago, algunas acusadas de canibalismo: oyó hablar de una montaña que lanza fuego y piedras; de un lago salado, de considerable extensión, y de otros detalles que deben acogerse con reserva. El regreso al Ukereyé se hizo por el mismo camino, volviendo los guerreros del Uganda con un fuerte botín, y teniendo más de una vez que hacer uso de las armas de fuego para dispersar á los indígenas.

Desde Dumo, Stánley marchó hácia el Sur hasta Kufaro, la capital de Rumanika, el antiguo amigo de Speke y Grant, y siguiendo casi el mismo camino que estos recorrieron en sentido inverso. Auxiliado por dicho jefe, pudo visitar una parte del Karagué, navegando en el pequeño lago Windermere, descubierto y llamado así por Speke, y en parte del rio Kayera ó Kitangulé, uno de los principales que vierten en el lago Ukereyé, y acaso rival del Ximiyu, para señalarse como origen del Nilo. Visitó también las fuentes termales de Mlagata, cerca de la cascada de Morongo (=ruidosa-caída), que se encuentra más al Norte en dicho rio, y luego lo recorrió en la zona del Sur hasta Uhimba, en la parte Sudeste del lago Akeñara, señalado igualmente en el mapa de Speke, el cual es extenso, poco profundo y como pantanoso. No pudo avanzar más al Norte, hácia la parte meridional del Myutan, por la hostilidad de las tribus inmediatas, y así se dirigió al Sudeste siguiendo el mismo camino que Speke y Grant hasta Lumeresi, al Sur de la parte central del Ukereyé, de donde fecha su última carta en 24 del pasado Abril. Su intención era dirigirse á Uyiçi, en el Tanganika, y de allí tratar de marchar al Norte para alcanzar de nuevo el Myutan. Si llega á realizar este pensamiento, prestará un importante servicio.

El tercer lago, entre los más grandes del África, que ha sido explorado recientemente es el Ñasa Mucuro ó Mkuba, y lo fué por la mision Livingstonia, que ha logrado transportar hasta él un vapor y otro barco además, subiéndolos por el Zambezé y el Xiré, con el auxilio de 800 indígenas. Después de armadas estas embarcaciones, y de haber construido las primeras casas para la colonia en el cabo Maclear, á la parte Sudeste, han podido rodear el lago, que sólo era bien conocido en el extremo Sur y en gran parte de su orilla occidental, gastando un mes en esta exploracion. Mr. Young, el jefe de ella, ha hecho constar que el lago se extiende al Norte 160 kilómetros más de lo que le señalaban las noticias y datos anteriores, y que llega á los 9°-20' de latitud Sur. En pocos sitios se encontró fondo con 180^m, y á veces hay esta profundidad tocando á las orillas. A su extremidad Norte y por la márgen oriental, se alzan altos y escarpados montes, que llegan á la altitud de 3.000 á 3.600^m. Se encuentran muchas islas y rios; pero sólo son navegables en corto trecho. Comarcas deliciosas están deshabitadas por el comercio de esclavos, y se hallan á menudo esqueletos de estos desgraciados: en muchos puntos, y principalmente hácia la parte Norte, los que han logrado escapar viven miserablemente en rocas áridas ó en habitaciones lacustres, construidas sobre pilotaje. El transporte de esclavos del Oeste al Este, al través del lago, llega á 15 ó 20.000 al año, y la captura y caza de ellos está organizada en el interior. De desear es que se establezcan los medios, que ya son fáciles, para acabar con este infame tráfico, y será doblemente hacedero promoviendo el comercio del marfil. Últimamente la mision contaba con otro vapor más, y se preparaban nuevas exploraciones en el lago y en sus cercanías.

El lago Mucuro, segun estas rectificaciones, todavía no conocidas con exactitud, se acerca mucho más de lo que se creía al extremo Sudeste del Tangañika, existiendo en el intermedio, segun parece, otro lago pequeño que comunica con el segundo por medio de su afluente el Kirumbué: así no deja de ser realizable la idea de Cámeron de trasladar un vapor del Mucuro al Tangañika, para descender luégo por todo el Congo.

Algunos barcos establecidos en los lagos contribuirán también á facilitar las comunicaciones, protegiendo el comercio legal y destruyendo el de esclavos: cada día se presenta más factible el problema de establecer grandes líneas navegables que pongan en comunicación el centro del África con las costas del Norte, del Levante y Poniente. El mismo Cámeron ha escrito también sobre las ventajas de un ferro-carril central entre el Nilo y el Tanganika, que enlazase las principales líneas de navegación, y aquí debo añadir que se espera la próxima y detallada publicación de sus interesantísimos viajes.

Algunos proyectan ya establecer un telégrafo eléctrico desde Jartum al cabo de Buena Esperanza, pasando por Gondokoro y la capital del rey Mtesa; costeando por Oeste el Ukereyé, y bifurcándose hácia Uyi^yi y á Bagamoyo, en Zanzibar. Desde el primer punto, que está sobre las orillas del Tanganika, y siguiendo por este lago se iría á encontrar el Mucuro, llegando luego por él y por los rios Xiré y Zambezé á la costa, donde una línea marítima lo prolongaría hasta la bahía de Delagoa ó á Port Natal: también podría ir por tierra á las fronteras de la república de Transyaal. La mayor dificultad consiste en las partes que habrían de ejecutarse cruzando zonas divididas entre pequeños jefes, calculándose que sería preciso atraerse y subvencionar á unos doscientos.

Zona meridional.

En las inmediaciones orientales del Mkuba ó gran lago, y en la parte meridional del continente africano, sólo hay que señalar pequeñas exploraciones, en general de un interés mucho más secundario. En 1875 el reverendo Charles New hizo una excursión desde el rio Pangani, por Usambara á Mombaza. El capitán Sullivan, también en 1875, navegó y sondeó una pequeña parte del rio Rufiyi ó Lufiyi. El doctor Steere, acompañado por Xumah, el viejo servidor de Livingstone, ha partido de la bahía de Lindy, hácia el décimo grado de latitud Sur, marchando al Oeste en dirección al Mkuba hasta la tribu de Vaiyero. Mr. Faulkner ha recorrido las orillas del Xiré, y el doctor Emil Holub practicó en 1875 exploraciones más importantes en la colonia del Cabo y países adyacentes, extendiéndose mucho al Norte, desde el Transyaal al rio Limpopo, y

llegando á fines de Setiembre, segun las últimas noticias, á Sexeke, en la confluencia del Zambezé con el Liñanti ó Zambesa, por cima de las célebres cataratas de Mosi-oatuña (=el humo sonoro) ó de Victoria. De Bélgica han salido, además, en el presente año, para explorar la república de Transyaal los Sres. Estourgies y Jacquemin.

En las regiones más australes se agita el proyecto de establecer una confederacion entre los diversos estados europeos que allí han ido formándose; pero, segun parece, no prestan su apoyo á esta idea ni la república de Transyaal ni el Gobierno inglés, por lo que respecta á su colonia del Cabo.

Comprendiendo el Portugal, aunque algo tarde, la gran importancia de sus vastas posesiones en la costa oriental y occidental de África, es decir, el Moçambique y los territorios de Angola y adyacentes, de los cuales sólo ocupa en realidad las partes cercanas á las costas; pero con derechos, en cierto modo nominales, á la soberanía del interior, y atendiendo á que por ellas corren y desembocan el Zambezé y el Congo, los dos rios más importantes del Mediodía del África, ha resuelto practicar exploraciones científicas en estas comarcas. Para el Moçambique ha salido el sabio portugués Monteiro, á quien se deben publicaciones importantes sobre estos países, y se dedicará á estudios acerca de su historia natural. Hacia Angola debe marchar otra expedicion científica, gracias á las reclamaciones de los comerciantes de Lisboa, y con el objeto principal de establecer relaciones con las tribus vecinas.

Todavía no conozco los detalles de la excursion que practicó en Angola el teniente austriaco Lux, el cual llegó á Kimbondo, segun dije en mi reseña anterior. El doctor Pogge, que le acompañaba, parece ha continuado hacia los Estados del Muta-Yanyo. Tampoco se conocen pormenores interesantes de las exploraciones en el Ogoué: las últimas noticias de los señores Brazza y Marche son del 26 de Febrero, desde Lopé, 118 kilómetros más al Oeste del punto alcanzado en el rio por la expedicion anterior: habian encontrado numerosas dificultades además de grande hostilidad en los naturales, perdiendo, en un

paso difícil y de rápida corriente, algunas piraguas, con los instrumentos y las mercancías de mayor precio; elementos indispensables ambos para continuar el viaje, puesto que las segundas son la única moneda que pueden permitirles vivir y adelantar. Por eso Brazza ha hecho los mayores esfuerzos á fin de allegar de nuevo los medios indispensables, y se promete, en compañía del doctor Lenz que estaba en los mismos parajes, penetrar más adelante que en la precedente campaña. Dicho doctor ha encontrado los Obongos, raza de enanos que tiene relación con los Ackas y con otros pigmeos señalados por Heuglin al Sur del país de Xoa. Por otro lado el doctor Pechuel Læsche solo pudo recorrer parte del rio Killu, visto ya ántes por Gúsfeldt.

Zona del Noroeste.

Dirigiendo nuestras investigaciones hácia el Noroeste, tengo que señalar el reconocimiento del rio Volta, en el país de los Axantí, hecho por M. Bonnat, que lo ha subido en 280 kilómetros, desde su desagüe hasta la confrontación del gran mercado de Salaga, en los meses de Diciembre y Enero últimos, publicando posteriormente su plano especial. También deben citarse las exploraciones de Mr. Bowden, que ha partido desde Sierra Leona hácia los orígenes del Xoliva ó Níger, y cree ésta la mejor dirección para penetrar en el interior y reconocer una zona muy imperfectamente conocida.

De la parte del Sudan, en el vasto desierto que separa el Níger de la Argelia, tengo que citar un doloroso suceso que hizo fracasar las esperanzas de practicar nuevas exploraciones en el interior. Tres misioneros, enviados por el arzobispo de Argel para predicar el Evangelio en Timbuctú, han sido asesinados por los Tuareg, y según parece, cerca de Insalah.

Hácia el punto que acabo de nombrar se proponía encaminarse el Dr. Erwin de Bary, que ha hecho el pasado invierno viajes de preparación en las cercanías de Trípoli, recogiendo colecciones de geología y paleontología: pensaba ir desde la capital citada, pasando por Ghadamés, Rhat y los montes Ahaggar. No lejos de estos parajes tengo que señalar un hecho que, aunque indirectamente, debe contribuir á extender las exploraciones al interior del África: tal es el éxito alcanzado

con la apertura de pozos artesianos en Tugurt y otros puntos inmediatos del Uad-Ghir.

Ya que he llegado de nuevo á las costas septentrionales del África en el Mediterráneo, describiré el resultado de los últimos trabajos del capitán Rudaire, para reconocer la posibilidad de formar ó restablecer el mar interior del Sahara. En los primeros meses del año actual, ha nivelado en la parte de los Xots, correspondientes al territorio de la Regencia de Túnez, unos 500 kilómetros con 1.200 estaciones, fijando el contorno de dichos lagos en 1.150 kilómetros, y aunque falten todavía los cálculos y datos definitivos, pueden ya presentarse otros muy aproximados y completamente satisfactorios. La depresión más baja que se presenta entre el mar en Cabés y el Xot Feyey, está cruzada por dos arroyos llamados Malah, ó salados, los cuales corren en distintas direcciones hácia ambas cuencas: tal vez la identidad del nombre es resultado de una tradición que se conserva, la de que en época anterior al nacimiento de Mahoma, penetraban por aquí las aguas del mar formando la antigua bahía de Tritón: un levantamiento, análogo al que tuvo lugar en varios puntos del Mediterráneo, ha podido interrumpir esta comunicación. Otras observaciones locales lo demuestran también. La separación entre el mar y el lago es de cerca de 20 kilómetros, y la mayor altitud de la cresta arenosa que va de Norte á Sur, es de 46 metros sobre las mareas bajas, debiendo advertir que suelen elevarse las altas dos y medio metros. El gran Xot, que se conoce con los nombres de Feyey, Faraun y Yerid, presenta un fenómeno muy curioso: existe en él un verdadero lago subterráneo con aguas saladas mezcladas de arena, descubiertas por la sonda: tienen gran profundidad que no ha podido alcanzarse, pero las cubre una verdadera corteza de espesor variable, nunca mayor de 80 centímetros, permitiendo en algunos sitios que se cruce el lago, aunque siempre con gran terror de los árabes, y aun de los camellos que lo sienten por instinto; porque á veces, y especialmente en épocas de tormentas ó de fuertes lluvias y vientos, se sienten las oscilaciones de esta corteza, sobre todo hácia el centro del Xot. M. Roudaire ha comprobado que este fondo de agua salada

existe, no sólo en el medio sino también en las orillas, y aun se observa igual fenómeno, y á corta profundidad, en el istmo que lo separa del mar y en puntos que están á 31 metros de altitud. La depresión del lago es, en general, de 20 metros: en su extremo occidental está separado del Xot Rharsa por otro istmo de tres á cuatro kilómetros, y cuyo punto culminante se eleva á 40 metros sobre el mar. Las orillas del Rharsa se hallan también á 20 metros bajo mismo nivel, y en su centro desciende otros 20 metros más, por lo cual irían á parar á él las aguas subterráneas del Yerid, si se estableciera comunicación entre ambos. En el enlace con la nivelación anterior, la cota se ha encontrado 2'99 metros inferior á la del año precedente; lo cual acusaría un error poco disculpable, si no se tuviera en cuenta que la cota de partida era geodésica, y que éstas resultan casi siempre mayores que la realidad. Se ha comprobado, por último, que los oasis inmediatos se hallan á mas de 20 metros de altitud, y así no hay peligro de que se inunden si el proyecto se llevara á ejecución.

Todos estos resultados son bien contrarios á los desfavorables que habia fijado, con sobrada ligereza, la expedición italiana, y demuestran que es bastante realizable crear este mar con una extensión de 270 kilómetros por 50 ó 60 de ancho y profundidad suficiente, resultando una superficie aproximada de 16.200 kilómetros cuadrados, de los que 10.200 corresponden á Túnez y el resto á la Argelia. Con un canal de mediana sección, se calcula que tardarian un par de años las aguas en llenar estas depresiones. Respecto á la existencia de este antiguo mar con grande extensión, los estudios de M. de Chatellier, en la parte argelina, parecen contradecirla. Los depósitos salinos no tienen composición análoga á los del mar, y se ven otros idénticos en puntos más altos. No se han encontrado restos de animales marinos, y sólo uno fósil que tiene relación con los del Mediterráneo. Es posible, sin embargo, que en este mar interior se renovaran las aguas por rios importantes, hoy en seco, y entre ellos el famoso Igharghar. M. Lesseps ha hecho observar que los historiadores árabes señalan la desecación de los lagos Amargos en

la misma época que éstos, es decir, al principio de la era musulmana, y que se hallaban en igual caso antes de la construcción del canal de Suez: el mismo cree que un gasto de 20 millones de francos bastaría para la ejecución del proyecto de M. Rou-daire, cuyas ventajas serían bien superiores á este sacrificio.

Antes de salir del territorio tunecino, diré que acaba de concederse la construcción de un ferro-carril que, partiendo de su capital, enlace con la línea de Bona á Guelma y Tebesa, estableciendo así comunicaciones con la Argelia.

En esta extensa colonia de los franceses, se ejecutan también muchos é interesantes estudios. El segundo número del Boletín de la sociedad del Cairo, publica el extracto de una obra interesante y todavía inédita, escrita por el bien conocido Duveyrier, que detalla los trabajos de todo género practicados en los últimos años, comprendiendo también bastantes de Marruecos. Yo me limitaré á decir que hay muchos recientes relativos al aprovechamiento de aguas; entre ellos los de desecación del lago Fetzara, contiguo á Bona, combinado con el establecimiento de nuevos regadíos. Entre los estudios de orden científico más elevado, debo señalar las observaciones del reputado comandante Perrier, para fijar las situaciones astronómicas de Argel y las de Bona y Nemours, extremos de la cadena de triángulos, ya medida, que se extiende á lo largo de toda la costa entre Túnez y Marruecos, y la cual debe enlazarse con la triangulación española.

El citado Duveyrier publicó este año, con grandes adiciones, los resultados de una expedición que hizo en 1859 entre Ghardaya, Uargla y El Golea, pero utilizando ahora datos de reconocimientos posteriores. Otro estudio muy curioso es el llevado á cabo, en este mismo año, por M. Masqueray en las montañas del Aouras, el Mons Aurasius de los romanos, al Norte de los Xots. Se han encontrado allí ruinas romanas y otras prehistóricas; pero lo más sorprendente es la existencia de una raza diferente de los berberiscos, que estos califican de extranjera ó romana, y que todavía conserva algunas costumbres, recuerdo de ritos cristianos, como la celebración de la navidad, del año nuevo y otras festividades.

Marruecos.

También se han publicado en este año trabajos importantísimos de Marruecos. Uno de ellos comprende los itinerarios entre Tánger y Mogadór, con algunas excursiones laterales, reconocidos por M. Auguste Beaumier, cónsul francés en el segundo punto, y cuya reciente muerte deben deplorar los amigos de la ciencia, porque á él se han debido otros estudios de gran interés sobre la misma comarca. Las exploraciones de M. Tissot, ministro plenipotenciario de Francia en Tánger, llevadas á cabo de 1872 á 1875, en el triángulo entre Tánger, Rbat y Fez, son también de altísimo interés, sobre todo para nosotros, por referirse á una zona que tanto nos interesa conocer en todos sentidos. En este precioso trabajo se dedica especial atención al trazado de las vías romanas y al esclarecimiento de sus antiguas mansiones. Todavía tengo que señalar otro muy curioso del rabino Mardocheo, el cual, adiestrado por el malogrado Beaumier, á la manera que lo hizo el coronel Montgomerie con sus *Pundits*, ha podido prestar útiles servicios á la ciencia en un viaje que hizo desde Mogador á la provincia marroquí de Sús ó país del Draah, en las orillas del río de igual nombre. No sólo ha presentado los datos topográficos de su viaje, sino también copias de antiguas figuras y signos que parecen inscripciones, con analogía notable respecto de los encontrados en las islas Canarias, en las cuales debo mencionar, de paso, el descubrimiento de nuevos jeroglíficos en la parte Norte de la isla de Hierro, por el presbítero D. Aquilino Padron, y de los cuales tenemos sólo noticias por publicaciones francesas. También se ha señalado recientemente la existencia de un obelisco cubierto de inscripciones líbicas en el camino del Uad Nun á Timbuctú. Antes de salir de Marruecos, debo citar los trabajos de Mr. Joseph Chavanne, que visitó hace algunos años el Rif y la zona fronteriza con la Argelia, y también insistiré sobre lo mucho que interesa á España, y por todos conceptos, el estudio del territorio de este imperio. Debiera procurarse, por lo mismo, que, á nuestra legación de Tánger y principales consulados, se agregaran algunos militares ú otros facultativos capaces de explorar el país en todos sentidos, dedicados, además, á recoger cuantos datos y noti-

cias pudieran procurarse sobre él. Estos reconocimientos serían más fáciles para los españoles, acostumbrados á un clima análogo, que para la mayoría de los extranjeros. Prueba de que los particulares comprenden la importancia de tal conocimiento, es el hecho de que en Málaga se ha constituido una asociación para efectuar viajes y estudios en el África, y que se han solicitado permisos para establecer factorías en su costa occidental, mediante convenios con los indígenas, á fin de explotar en grande escala la pesca y extender las relaciones comerciales. Es muy probable que uno de nuestros compatriotas pase en breve al Imperio de que hablamos para recorrerlo, y entónces tendremos ocasión de publicar trabajos originales españoles, ya que los de Joaquín Gatell, hechos hace pocos años, vieron la luz pública en el Boletín de la Sociedad geográfica de París.

Aunque se trata de asunto que todavía me inspira desconfianza, tal vez infundada, debo consignar que la expedición dirigida por Mr. Donald Mackenzie se ha realizado en parte, habiendo tocado en Junio en nuestra isla de Lanzarote, y pasando luégo á la costa, donde encontró una rada excelente, en las inmediaciones del cabo Yubi. Aseguran que descubrieron después las bocas del antiguo mar, cerradas por una barra de dos y medio kilómetros, con unos 280 metros de ancho y cuatro y medio de altura, único obstáculo que, según dicen, habria que cortar para introducir el mar en su antiguo lecho, que forma una depresión á unos 70 metros bajo el Océano. No creo que los reconocimientos se hayan extendido muy al interior, y parece más bien que se ha ocupado el tiempo en establecer relaciones comerciales con los indígenas, habiendo ofrecido éstos, así como nuestros compatriotas de Lanzarote, todo su apoyo al pensamiento. Muchos creen que el entablar dichas relaciones era el verdadero objeto de la expedición, y yo opino todavía que el proyecto es irrealizable en todos sentidos. Según los datos primitivos, bien poco seguros, el mar cubriría una extensión de unos 900.000 kilómetros cuadrados, y se dice, con razon, que para llenar en un año tan grande espacio, y compensar constantemente las pérdidas de evaporación, sería preciso un canal de 15 kilómetros de ancho, con los siete metros

de profundidad que se pensaba darle. A pesar de la escasa probabilidad de su realización, no falta ya quien se oponga á este proyecto, lo mismo que al más modesto y factible del mar interior en las inmediaciones de Cabés, pretextando que estas masas de agua harían bajar considerablemente la temperatura de toda Europa y causarían perjuicios sensibles en sus regiones septentrionales.

También me parece poco ménos que irrealizable el proyecto que algunos agitan actualmente, pretendiendo construir un túnel por bajo del estrecho de Gibraltar, para comunicar los ferro-carriles de España con los que habrían de establecerse por la costa septentrional de Marruecos hasta llegar á los construidos ó proyectados en Argelia. Basta citar la cifra de 900 metros por bajo del nivel del mar, á que habría de establecerse, para comprender las dificultades de tal empresa, que exigiría además larguísimos túneles y rampas en ambos continentes.

Conferencia de
Bruselas.

Para terminar definitivamente lo relativo al África, diré algunas palabras sobre la Conferencia geográfica celebrada en Bruselas, por iniciativa é invitación personal de S. M. el rey de Bélgica, quien propuso estudiar los medios de acelerar las exploraciones y la civilización del África, uniendo los esfuerzos de todas las naciones. Las sesiones tuvieron lugar del 12 al 14 del pasado Setiembre, concurriendo los Presidentes de las Sociedades geográficas más importantes y varios de sus miembros notables, además de algunos viajeros de los que se han distinguido en sus exploraciones; todos los cuales fueron espléndidamente obsequiados. Se acordó promover la formación de comisiones nacionales en los diferentes países, además de la internacional, de que formarían parte los Presidentes de las Sociedades geográficas y dos delegados de aquellas naciones que se adhiriesen al pensamiento, habiéndose nombrado una comisión ejecutiva, compuesta de Sir Bartle Frere, Mr. Quatrefages y el doctor Nachtigal, en representación de Inglaterra, Francia y Alemania. El rey de los belgas se suscribió por 100.000 francos, y se ofrecieron también varios donativos de importancia: el pensamiento honra ciertamente á la alta persona que lo ha concebido. Nuestra Sociedad ha sido invitada

para secundarlo, y estoy seguro de que todos sus miembros reconocerán la necesidad de concurrir á esta obra civilizadora, en la medida que nuestras fuerzas lo consientan.

Antes de penetrar en el continente americano consignaré América. que la tercera estacion Caraibe ó Caribe descubierta en Cuba, lo fué en la punta oriental de la isla, no justificándose que esta raza, viniendo del Sur y del Este, la recorriese toda, aunque parece contribuyó á su población, juntamente con las que llegaron del Norte por la Florida. En la isla de Quadra ó Vancouver, hácia la parte más Noroeste de la América, se han descubierto tambien diversos túmulos, semejantes á los drúidicos de Europa, con restos de una raza que algunos creian no se encuentra ya en aquellos países, aunque el doctor Hamy asegura lo contrario.

Entre los muchos trabajos, con los cuales va completándose Estados-Unidos rápidamente el conocimiento de los vastos territorios que forman los Estados-Unidos de la América septentrional, debo citar, con especialidad, los ejecutados bajo la direccion del eminente doctor Hayden, que se han extendido hácia la parte del Sudoeste en el Colorado, Nuevo-Méjico, Arizona y Utah: en mi reseña anterior indiqué ya el hallazgo de curiosísimas ruinas en algunas de la comarcas exploradas. No son ménos sorprendentes los notables ejemplares hallados en la cadena de las Rocky-Mountains (=montañas rocosas ó roqueñas), y pertenecientes á la flora y á la fauna fósil: todo es colosal en estos países casi vírgenes hasta hace pocos años, y que se van poblando y explotando con febril rapidez. Ni lo son ménos las maravillas y bellezas naturales en algunos de esos terrenos, que con el nombre de *parques nacionales* se han reservado para el goce de los habitantes de esta zona privilegiada.

Igual importancia alcanzan los servicios prestados por el departamento topográfico, á las órdenes del general Humphreys, con sus reconocimientos y publicaciones, así como los del profesor Walker en las relativas al Censo y Atlas estadístico: en éste se presentan gráficamente, no sólo los fenómenos sociales relativos á la población, sinó también los geográficos y físicos

como la temperatura, distribución de las lluvias y otros pormenores. La población de la gran república, que contaba unos 39 millones de habitantes, según el censo de 1870, debe reunir ya 43. El territorio del Colorado ha sido constituido en nuevo Estado, ocupando el número 38 en los de la Unión.

El teniente Wheeler, que en 1874 había recorrido también una parte del Colorado y Nuevo-Méjico, estudiando los restos de la raza azteca en estas comarcas, ha practicado y dirigido otras exploraciones en 1875 en la parte meridional de California y límites de los territorios adyacentes, tocando á los reconocidos por Hayden: ricas minas y fuentes minerales y termales se han descubierto en esta comarca, que tiene por lo demás todos los caracteres de un verdadero desierto.

Méjico.

En la inmediata república de Méjico, el estado de agitación continua, que parecen haber heredado sus habitantes de nuestra desgraciada patria, no les permite dedicar preferente atención al reconocimiento de su territorio, y así solo se tienen noticias de trabajos aislados, y que llevaron á cabo, en su mayor parte, los extranjeros. Debo apuntar, sin embargo, que en una publicación reciente se consigna la cifra de su población total, que se eleva á 9.276.079 almas.

América del Sur. - Colombia.

Pasando á la América meridional, empezaré consignando que el Poder ejecutivo de Colombia, autorizado por su Congreso, ha concedido, en fin de Mayo pasado, la ejecución de un canal interoceánico, sin esclusas, á través del istmo de Darién, siguiendo el proyecto de Mr. Gogorza. En este mismo invierno, que es la estación más favorable, debían practicarse nuevos reconocimientos y nivelaciones para fijar el trazado y formar el presupuesto de gastos; la concesión no será definitiva hasta tanto que los estudios demuestren la posibilidad del proyecto. Con gran placer debíamos acoger esta noticia, si, como es de temer, no se tratara de una de tantas concesiones que resultan sin efecto. Ni podrá tenerlo mientras no se practiquen verdaderos y detallados estudios, y se consiga formar una compañía respetable para su ejecución. La Comisión internacional, establecida con el primer objeto, es la única que puede adelantar la solución de tan interesante problema.

Sin salir de Colombia, tengo que señalar un trabajo importante, ejecutado en 1872 y 1873 por Eduard Steinheil, y recientemente publicado. Tal es la excursión verificada desde la bahía de Sabanilla á Bogotá, Cartago, Medellín, Naré y regreso al punto de partida, con el objeto principal de fijar alturas barométricas, que se tomaron en gran número, acopiando también otros interesantes pormenores. En la inmediata Venezuela se preparaba D. Ramón Paez, hace pocos meses, á practicar varias exploraciones, principalmente en la zona y montañas próximas á la costa, y en el valle del Orinoco, para dar á conocer y desarrollar los recursos comerciales del país.

Más asuntos nos ofrece el Perú para esta reseña con sus publicaciones, exploraciones y trabajos públicos. Entre las primeras, merece especial mención la *Demarcación política del Perú*, que da cuenta de sus antiguas y modernas divisiones y del número y clase de los centros de población. El censo de 1862 daba una cifra de 3.199.000 habitantes; en el pasado Mayo se dispuso formar uno nuevo, inscribiendo toda la población en día determinado. Otra de las publicaciones de interés para nuestra historia, es la del mapa formado por Raimondi, que demuestra las divisiones y poblados conocidos en tiempo de Cieza de León, en 1553, señalando los límites de Nueva Castilla y Nueva Toledo, disputados entre Pizarro y Almagro.

En punto á obras públicas hay que citar los grandes depósitos de agua del Rimac, y, sobre todo, los ferro-carriles, que adelantan de un modo sorprendente, á pesar de las inmensas dificultades que presentan para su construcción los grandes desniveles del territorio. La línea de Lima á Cerro de Pasco, terminada ya en sus secciones más difíciles, y que debe enlazarse por un ramal con alguno de los afluentes navegables del Amazonas, tiene su estación en la Cima, sobre la cordillera principal, á 4.769 metros de altitud. El ferro-carril desde el mar á Arequipa y Puno, está también terminado; la estación de la cumbre se halla á 4.467 metros, y á 4.237 su extremo, en las orillas del lago Titicaca, en el cual se ha establecido la navegación por vapores. Esta debe unirse, por medio de la canalización, ya concedida, del Desaguadero, en longitud

Perú.

de 260 kilómetros, con la del lago Aullagas, perteneciente á la república de Bolivia.

El profesor James Orton acaba de publicar sus exploraciones en los Andes, por los años de 1867 y 1873: en el primero cruzó de Guayaquil á Quito, y luego descendió por el Napo y Amazonas hasta Para: en el último subió por el segundo rio y el Huallagas hasta Yurimaguas, y de aquí, por Cajamarca, llegó al Pacífico en Pacasmayo, visitando también Lima, Arequipa y el lago Titicaca.

M. Wiener, enviado por el Ministerio de Instrucción pública de Francia á una misión etnográfica y geográfica en la América meridional, ha llegado también al Perú. Después de tocar en Rio-Janeiro y de reconocer en la isla de Santa Catharina los yacimientos de conchas, en medio de los cuales se encuentran á veces esqueletos humanos, se dirigió á Chile, donde halló trazas de una civilización antigua, y jeroglíficos en las rocas, además de heleras en los Andes, cuya existencia negaban muchos, á pesar de hallarse señaladas en los mapas de Pissis. En el Perú ha hecho luego fructuosas exploraciones, reuniendo multitud de objetos antiguos, sobre todo en la necrópolis del Ancon, pequeño puerto al N. del Callao. Los museos de Francia se enriquecerán con una abundante cosecha de todo género de objetos.

El rio Putumayo ó Ica, que hoy marca el límite del Perú con los Estados Unidos de Colombia, ha sido abierto á la navegación en la mayor parte de su curso, y puede serlo en unos 1.500 kilómetros, ó sean las nueve décimas partes de él; es un adelanto debido á los esfuerzos de D. Rafael Reyes, que ha practicado diversas exploraciones en estas comarcas. Se ha navegado en 1.330 kilómetros, desde el Amazonas al pueblo colombiano de San José de Guamuez, y se proyecta construir una carretera desde aquí á Pasto, para enlazar con regiones muy próximas ya al Pacífico. El mismo Reyes cree fácil enlazar el Ica con los rios Napo y Caqueta, que corren paralelos á él, también hácia el Amazonas, y de los cuales el segundo no puede navegarse en todo su curso por sus nueve cascadas. Por el Orteguzza, afluente del Caqueta, é igual-

mente navegable, puede llegarse muy cerca de donde lo es el río Magdalena, que desciende por el Norte al mar de las Antillas. Acaso por el Caguan pueda enlazarse, además, el Caqueta con los afluentes navegables del Orinoco, y así se establecería un extenso sistema de comunicaciones fáciles en estas vastas comarcas. También Mr. Simson ha practicado reconocimientos navegando por todo el curso del mismo Ica.

La naturaleza de las exploraciones citadas me ha obligado á mezclar los estudios de diferentes Estados. Concretándome algo más, diré que en Bolivia continúan los trabajos oficiales, bajo la dirección de los Sres. Muster y Minchin, para terminar, en breve plazo, un mapa aproximado de todo su territorio, fijándose varios puntos por observaciones astronómicas, y los detalles con la brújula y ligeros reconocimientos. Los estudios de la comisión mixta para determinar los límites con el Brasil, han proporcionado, además, datos de suma importancia. Bolivia.

También en el Brasil se trabaja en la preparación de un mapa provisional de tan vasto imperio, utilizando todo género de documentos. Bajo la dirección de M. Hartt, se estudia á la vez la parte geológica, habiéndose reconocido últimamente parte de las costas y las provincias de Pernambuco y Minas Geraes: en esta segunda se han descubierto algunos yacimientos auríferos. Brasil.

Entre las exploraciones recientes deben mencionarse las de Mr. James W. Wells, desde el curso medio del río São Francisco al de Tocantins, y de éste á las orillas del Atlántico, en Maranhão: la del comandante de marina J. A. de Alvarim Costa, por el río Paraná, desde Itapua á la embocadura del Ygurey; y otra de Mr. T. P. Bigg-Wither en el río Tibagi ó Ivahy, afluente del Paraná, el cual, aunque pequeño y poco conocido, es navegable y enlaza con una arteria principal.

El Doctor Stübel, además de algunas exploraciones en la parte Norte del Brasil, hácia el Amazonas, ha ejecutado otras, partiendo de Porto-Alegre, en la provincia de Rio Grande do Sul, y pensaba continuar al Oeste hasta los Andes. El capitán Nestor Barba ha reconocido detalladamente el gran salto de la Guáyra, ó de las Siete Cascadas, en el río Paraná; partió

de Coritiba, y descendió por el citado Tybagy y el Parana-pana. Aquel gran río, que mide 5.000 metros de ancho, se estrecha ántes del salto, cayendo de considerable altura en las Siete Cascadas, que ofrecen un espectáculo mucho más imponente que las celebradas del Niágara.

Cerca de estos parajes tengo que señalar los estudios para la delimitación del Brasil con la república Argentina y el Paraguay, aunque todavía no planteada en los distritos disputados entre los ríos Pilcomayo y Verde. También debo citar los estudios de ferrocarril desde Miranda, en la provincia de Matto-Grosso, á Curitiba, capital de Paraná, que ofrecen datos importantes para la geografía, y comprenden una extensión de 852 kilómetros, además de los 733 que se aprovechan de vías navegables.

Concluiré esta parte diciendo que el nuevo censo del Brasil, cuyos resultados sólo se conocen hasta ahora aproximadamente, dá una cifra de 12 millones de habitantes, de los cuales dos son de indios, y cerca de millon y medio de esclavos.

Argentina.

Pasando ya á la república Argentina, diré que el barón H. de Rasse, bajando por el alto Paraná, ha hecho una exploración del territorio de las Misiones, comprendido entre dicho río y el Uruguay. Los estudios y trabajos de ferrocarriles son sin duda los que más llaman la atención en este país, porque en él se desarrollan rápidamente, contando ya 2.211 kilómetros en explotación. Las líneas de mayor interés son las de Buenos-Aires, por Córdoba, á Tucuman, abierta en casi toda su extensión, y que debe prolongarse á Jujuy, en la parte Noroeste de este vasto país; y el ramal, terminado ya hasta la villa de Mercedes, que se prosigue hácia Mendoza, al pié de los Andes, el cual debe enlazarse con los ferrocarriles de Chile, estableciendo así una línea continua entre el Atlántico y el Pacífico por esta parte. El ferrocarril del Mediodía se ha prolongado también recientemente hasta Azul.

En la Patagonia ha hecho una excursión el Doctor Berg, para estudiar su historia natural. Hoy se disputan esta región Chile y la república Argentina, queriendo fundar ambos sus pretensiones en los datos y mapas de los tiempos de nuestra do-

minación. Chile se adelantó ya hace varios años á tomar posesión de la parte más importante sobre el estrecho de Magallanes. De paso diré que, según el último censo de fin de 1875, cuenta Chile con una población de 2.067.524 habitantes, á los cuales hay que añadir unos 117.000 que existen en sus dependencias, ó ausentes temporalmente, de modo que el total se acerca á 2.200.000. Diez años ántes, solo contaba con 1.819.223.

Dejando las costas americanas y entrando en el Pacífico, anunciaré que en la pequeña isla del Este ó Rapa-Nui, célebre por sus gigantescas imágenes de piedra, se han encontrado planchas de madera con curiosos caracteres y símbolos, sobre los cuales se ha discutido mucho, pero que algunos creen de época muy reciente, careciendo en tal caso de importancia. De la isla de Havaii, la principal, y que dá nombre al grupo, llamado también de Sandwich, ha publicado F. Bingham un notable trabajo, dedicado principalmente al estudio de sus volcanes.

Oceanía.

En las dos islas de Nueva-Zelanda, terminada ya la sumisión de los naturales que resistían la dominación inglesa, han empezado á desarrollarse los ferro-carriles. A ellas llega ya el cable telegráfico que las enlaza con Europa, y se piensa en unir también las Fiyi, bien sea con Nueva-Zelanda, bien directamente con Australia, continuando después á las islas de Havaii y á San Francisco, en la California. Otro ramal debe partir de Havaii al Japón, con lo cual se tendrán nuevos alambres que liguén, con Europa, estas partes del Asia y de la Oceanía. El estudio para establecerlos se hizo por el Tuscarora, cuyos trabajos de sondeo en el Pacífico tuve ocasión de indicar en mi anterior reseña.

En Australia, aparte de los numerosos trabajos que tienen por objeto estudiar detalladamente el territorio, deben señalarse los que hizo la expedición costeada generosamente por Mr. Elder, y llevada á cabo desde Mayo á Noviembre de 1875, por Giles, que llevó á sus órdenes á Young y Tietkens: partiendo del lago Tórrens, cuyas inmediaciones, así como las del Gairdner visitó, dirigióse al Oeste hasta Perth, marchando casi

Australia.

siempre próximo al grado 30, y realizando una ligera excursión hacia el Norte. En general cruzó un desierto ligeramente ondulado, con mezquina vegetación de matorrales espinosos, donde se hallan algunos charcos escasos de agua, separados á veces por largas distancias, que hubiera sido imposible cruzar sin llevar camellos. Otra exploración ha verificado el mismo Giles en el presente año, siguiendo el rio Múrchison, desde la costa occidental, y marchando al Noroeste, hasta encontrar la parte alta del Ashburton; llegó despues á su origen, continuando para alcanzar el grado 23 Sur, y pasando luego al 24 y á encontrar, torciendo al O-SO, las alturas de Ráwlinson y Pétermann, por el Sur del lago Amadeus; en igual dirección prosiguió, llegando á la línea telegráfica en el monte O' Hálloran, al Noroeste del lago Eyre. El terreno cruzado era también árido, y un verdadero desierto con colinas de arena, algunos espinos y sin habitantes en su mayor parte.

Nueva Guinea.

En Pápua, ó Nueva Guinea, prosiguen con ardor las exploraciones, especialmente en sus extremos oriental y occidental. Han vuelto allí los naturalistas Albertis y Miklujo-Maklay, que tanto se habian distinguido; Beccari, después de nuevas excursiones y de haber ocupado cinco años en explorar su territorio, las islas Filipinas y las de la Sonda, ha regresado á Italia con abundante cosecha de datos. A él se debe el estudio de las varias razas que pueblan la Nueva Guinea y el descubrimiento de una semejante á los Negritos de Filipinas, á los Ackas, y á otras tribus análogas del África, las que tienen además representantes en Asia. Cerruti ha publicado también algunos datos sobre sus anteriores viajes en esta gran isla.

Macfarlane, Stone y Albertis han continuado sus exploraciones en la parte del SE., visitando otros rios y territorios en las vertientes del elevado monte, designado en los mapas con el nombre de Owen Stánley, que forma dos picos, llamados por los naturales Bitoka y Birika, elevándose á 4.025 metros, y presentando vestigios volcánicos. Stone ha estudiado también las razas que pueblan esta zona, hallando notable analogía entre su lenguaje y el de los insulares de la Polinesia oriental. Macfarlane ha penetrado en fértiles comarcas, á 240 kilóme-

tros al Oeste del puerto Moresby, visitando una población con más de 2.000 casas habitadas y agrupadas.

En la parte más occidental de la Oceanía, en la isla de Sumatra, perteneciente al archipiélago Asiático, y que en realidad debe considerarse dependencia de este continente, se prepara una exploración del río Yambi, bajo los auspicios de la Sociedad geográfica holandesa y la dirección del teniente de marina Schouw Sautvoort.

Han terminado ya los viajes de los buques *Challenger*, *La Gazelle* y *Friedrich* de que hablé en mi Memoria de Mayo. El primero, después de visitar los mares de nuestras Filipinas y Marianas, pasó al Japón; de allí á las islas de Havaii, Tahití y Juan Fernández, tocando luego en Valparaiso, y pasando por el estrecho de Magallanes á las islas Falkland, á Montevideo, y por las islas de Tristan da Cunha, Asunción y Cabo Verde, siguió á Vigo, y después á Inglaterra. Grandes resultados ha producido tan notable viaje, en el que se han recorrido más de 126.000 kilómetros en cuatro años, y se aguarda con interés la reseña detallada de sus observaciones. Se han estudiado las corrientes, entre ellas la Ecuatorial y la del Japón, tan semejante á la del Golfo, y las temperaturas del mar á diferentes profundidades, investigando la distribución geológica de sus fondos, descubriendo, aún en las mayores sondas, seres orgánicos, cuya existencia no se explica con tan inmensa presión. Parece demostrado que no deben ser verdaderas las grandes profundidades determinadas por otros buques, y que muy pocas pasarán de 10.000 metros, observándose el hecho de que las mayores se hallan en el hemisferio Norte, como si existiese una compensación para que el volumen igualase al de los mares de la parte Sur, que ocupan extensión mucho más considerable.

El buque alemán *La Gazelle*, que salió para observar el paso de Venus en las islas de Kérguelen, después de desempeñar su cometido en la isla de la Desolación, de este grupo, ha visitado las islas de Mauricio, la Australia, las islas de la Sonda, Auckland, Fiyi y Samoa, pasando por el estrecho de Magalla-

Exploraciones
marítimas.

nes á Montevideo, para regresar á Europa, recogiendo también amplia cosecha de datos científicos. No la ha reunido menor la corbeta austriaca *Friedrich*, que ha recorrido en dos años unos 89.000 kilómetros, pasando de Pola á Suez, Adén, Ceilán, Singapur, Hongkong, el Japón y Manila; volviendo luego á Singapur, y visitando á Célebes, Borneo y el archipiélago de Joló, para tocar nuevamente en el Japón, y después en San Francisco, Valparaíso, estrecho de Magallanes, Montevideo, Gibraltar, Argel y Palermo, hasta llegar al punto de partida.

Polos.

Ningún descubrimiento tengo que señalar en las regiones del polo Sur; en cambio hay que dar cuenta de datos y hechos importantísimos en las del polo Norte. Se han publicado los detalles de la expedición Austro-Húngara á la tierra llamada de Franz Joseph. El ilustre promovedor de ella, conde Wilzek, y su jefe Weiprecht, se preparan á nuevas exploraciones en los mismos parajes, teniendo la intención de fundar una estación fija de observaciones en el Norte de Nueva Zembla; pensamiento que sería muy útil secundaran otras naciones, estableciendo observatorios en los puntos de la zona ártica ya designados como más convenientes. Por medio de ellos se estudiarían el régimen meteorológico de las mismas, la distribución del calórico, corrientes atmosféricas, movimiento de los hielos y los fenómenos magnéticos, pudiendo deducirse de algunas de estas observaciones, hasta conclusiones exactas sobre las condiciones hidrográficas y geográficas de la región inexplorada, y de las mejores vías para penetrar en ella.

También se han publicado recientemente nuevos trabajos sobre las exploraciones suecas, llevadas á cabo en el Spitzberg y costas orientales de la Groenlandia. En el año pasado, el geólogo noruego Helland visitó el último país, para estudiar el movimiento de sus heleras, y en la primavera del presente han salido para el mismo el eminente geólogo Steenstrup y el oficial de la marina dinamarquesa Holm, con ánimo de penetrar en su interior hácia la colonia de Julianeshaab. Á partes más orientales y más dependientes del continente americano, se dirige el teniente Mintzer, de la marina de los Estados-Unidos,

para visitar de nuevo la bahía de Cumberland, donde descubrió el año anterior filones de grafito de una gran riqueza.

Llego ya al hecho culminante, del cual se han tenido noticias, todavía incompletas, en los últimos días del pasado Octubre. El 27 de dicho mes llegó al puerto de Valentia, en el Sud-Oeste de Irlanda, el capitán Nares, jefe de la expedición al polo Ártico, á bordo del *Alert*, y el 29 arribó el *Discovery* á Queenstown, donde se le reunió el primero.

Expedición
del *Alert* y *Discovery*.

Solamente lograron alcanzar la latitud de $83^{\circ}-20'-26''$, que, sin embargo, es la más elevada que se ha visitado hasta ahora; pero vuelven con el convencimiento de que es imposible llegar más adelante, al menos por esta parte, habiéndoles detenido un mar helado é impenetrable. El *Alert* invernaó en la latitud de $82^{\circ}-27'$, donde le cogieron los hielos el 3 de Setiembre, sin que en once meses se presentara canal navegable para avanzar más, y cerrándose, por el contrario, los que atrás iba dejando. Su posición fué al Norte del Cabo Union, avistado por *Hall*: el *Discovery* se habia quedado en los $81^{\circ}-44'$, á la parte Sur del mismo cabo. Estas son, hasta el presente, las mayores latitudes en que se ha invernaó; porque el *Polaris* estacionó solamente en la de $81^{\circ}-38'$, y según nuevas observaciones, tampoco avanzó al Norte hasta los $82^{\circ}-16'$ como se habia creído.

Sin poderse comunicar, á pesar de su proximidad, pasaron ambos buques los 142 días, desde el 11 de Octubre al 29 de Febrero, en los cuales el sol permaneció oculto bajo el horizonte en aquellas zonas. Antes de que desapareciese, pudieron practicar algunas excursiones en trineos, y descubrir la parte más septentrional del lado de América, que sólo llega á la latitud de $83^{\circ}-7'$ en el cabo que llamaron Columbia, cerciorándose también de que no existía un mar polar abierto, á los cuatro meses de haber salido de Inglaterra, y llegando, el 27 de Setiembre, tres millas más al Norte que *Parry*: de alguna de dichas excursiones volvieron el 14 de Octubre, dos días después de haberse ocultado el sol.

La costa no avanza al Norte del cabo Union, como la habian trazado en la expedición de *Hall*; tampoco existe la Tierra del Presidente, que creyeron descubrir hácia el Norte, y más

allá del grado 84, ni otras puntas señaladas entre éste y el 83. De todo se convencieron, más tarde, las partidas que continuaron sus excursiones en trineos, tan pronto como el sol volvió á presentarse, y que, después de hacer repetidos viajes para establecer depósitos, algunos á más de 68 kilómetros al Norte del *Alert*, pudieron salir á la vez á sus reconocimientos el 3 de Abril. La principal de ellas alcanzó, el 12 de Mayo, la indicada latitud de $83^{\circ}-20'-26''$, acercándose hasta distar 740 kilómetros solamente del polo: tuvo que recorrer más de 510 kilómetros, con inmensas dificultades, avanzando sólo 135 en realidad, por la precisión de descargar parte de los efectos y llevarlos en varios viajes, siempre por caminos difícilísimos, abiertos en su mayor parte á pico entre grandes masas ó colinas de hielo, á veces de dos kilómetros de diámetro, formadas por el choque de los hielos, que en otros sitios se alzan como murallas hasta unos 15 metros. Setenta y dos días duró esta excursión, en la que sufrieron los mayores trabajos, regresando de ella casi exánimes.

Aunque no vieron tierras hácia el Norte, llama la atención que sólo hallasen la profundidad de 132 metros en el mar de estos parajes, pudiendo medirla por una hendidura del hielo y aún sacar algunos crustáceos. El espesor del hielo, que de ordinario no pasa de tres metros, era aquí de 24 á 36, sobresaliendo por lo menos cuatro ó cinco metros sobre el nivel de las aguas. Afirman que indudablemente está sin deshelarse desde remota antigüedad, y por ello creen puede llamársele el mar Paleocrúico ó Paleocrystico, es decir del antiguo hielo.

Otras partidas visitaron la costa occidental, fijando el cabo Columbia y llegando al punto en que la tierra de Grant vuelve al Sur, después de recorrer más de 400 kilómetros. Por el lado oriental ó de Groenlandia, avanzaron también bastante al Este, hasta el punto donde se presenta una gran entrada hácia el Sur; las últimas tierras vistas por el Nordeste fueron las del Cabo que llamaron Britania, en latitud de $82^{\circ} 54'$. El estrecho ó fiordo de Lady Franklín, fué recorrido hasta su extremo, distante 120 kilómetros de la boca; en el de Pétermann no pudieron avanzar, á causa de una barrera de hielo que lo

cierra, corriendo de orilla á orilla. Tampoco pudo reconocerse el de Hayes, que es muy estrecho en algunos puntos, lo que impide la salida de los hielos; no va hácia el Noroeste, y se ignora si comunica con los mares de Occidente, dejando aisladas las tierras de Grinnell y de Grant.

La temperatura fué de 59° Fahrenheit bajo cero (= 50°,56 centígrados) durante trece dias consecutivos, y la menor, de 104 bajo el punto de congelación (= 58°,78 centígrados). Pocas ballenas se ven al Norte del cabo Union; los pájaros no pasan del de Joseph Henry, en los 82° 50', y toda vida animal concluye al Sur del cabo Columbia, no existiendo tampoco al Norte una zona más cálida, según se creía. Las trazas de esquimales no pasan de los 81° 52' en la costa occidental, y no llegan á igual latitud en la oriental, pareciendo que cruzan á Groenlandia por lo más estrecho del canal Róbeson.

Se han hecho multitud de observaciones científicas, encontrándose corales fósiles, sin duda á causa de un levantamiento en la parte más septentrional; así como excelente carbón cerca de Disco, y de donde invercó el *Discovery*. Colocóse una plancha de bronce sobre la tumba del capitán Hall, de cuya expedición se trajeron algunos recuerdos, entre ellos su cronómetro, y trigo que habian enterrado. Allí quedaron también cuatro cadáveres de las tripulaciones del *Alert* y *Discovery*, víctimas de los rigores de la estación.

Hasta el 20 de Julio no se rompieron los hielos, y aunque el 29 se emprendió el viaje de vuelta, sólo el 9 de Setiembre quedó abierto el canal y pudieron rebasar el estrecho de Hayes. Á su regreso á Inglaterra hallaron estos buques el *Pandora*, que al mando del intrépido capitán Allen Young, había salido el 29 de Mayo, aniversario de la partida de la expedición ártica, con objeto de prestarle 'auxilio ó de traer las noticias de ella que se encontraran en los sitios designados, como lo había hecho el año anterior. En el presente, su campaña ha sido muy ruda, teniendo que luchar con todo género de obstáculos.

Tales son los pormenores que pueden darse, por ahora, de esta célebre expedición, cuyo regreso, sin haber llegado al

Polo, ha confirmado las previsiones de muchos, al paso que ha defraudado no pocas esperanzas ó, más bién, deseos de que hallase solución tan difícil problema. De todos modos, á Inglaterra le queda la gloria de haberlo intentado, llegando más adelante que nación alguna en este camino.

El temor de molestar, extendiendo demasiado esta reseña, me impide ocuparme de algunos trabajos importantes sobre Geografía general, de estudios especiales sobre el clima, régimen de los vientos, zonas expuestas al granizo, distribución de las producciones y de las razas en la tierra, y otros de igual interés, publicados recientemente.

Se discute mucho acerca de la figura de la tierra y los desniveles entre sus diferentes mares. Algunos creen que estos llegan á 3 y aún á 12 metros en costas no muy apartadas, aunque las nivelaciones de precisión hechas en Francia, entre el Océano y el Mediterráneo, y las del istmo de Suez, entre el segundo y el mar Rojo, han acusado sólo una variación menor de un metro. Otros sostienen que en el centro de los mares, las diferencias, respecto de un esferoide regular, llegan á 600 y aún 900 metros, ya sea por la atracción de las tierras ó por las diversas profundidades de las aguas; pero esta creencia no está comprobada, y sólo puede demostrarse por operaciones del péndulo que determinen las divergencias en las distancias al centro de la tierra.

También se estudia en otros países la transcripción de los nombres geográficos, y se reproducen antiguas descripciones, mapas y portulanos. Entre estos debo citar el de Felipe II, presentado en la Exposición geográfica de París, y cuyas catorce hojas ha hecho fotografiar, á 100 ejemplares solamente, su feliz poseedor Frédéric Spitzer.

Antes de concluir esta larga Memoria, séame permitido dedicar algunos instantes á hablar de asuntos generales íntimamente ligados con la Geografía. En el presente año se han celebrado varios Congresos científicos; tales son: el reunido en Clermont Ferrand por la Asociación francesa para el adelanto

de las ciencias: el estadístico y antropológico de Buda-Pesth, en que España, y aún nuestra Sociedad, han sido muy dignamente representadas por el ilustre D. Carlos Ibáñez: también deben citarse los Congresos de orientistas de San Petersburgo y Marsella.

Como enlazada con la cuestión de los Congresos, debo hablar de las Exposiciones. En la de Philadelphia, España ha hecho un brillante papel, sobre todo en el ramo de ciencias, y mucho se deberá al dignísimo jefe de la Comisión, D. Francisco López Fabra, tan ventajosamente conocido por sus trabajos geográficos. Bastante habrá que aprender de los allí presentados por todas las naciones, en el ramo que es objeto de nuestras tareas. En la Exposición de aparatos científicos del Museo de South Kensington, en Londres, han figurado, como era natural, multitud de instrumentos antiguos y modernos, colecciones y estudios geológicos, ó de diversas clases, con mapas ú otros objetos que son auxiliares ó resultados de trabajos geográficos. España ha enviado, aunque pocas, algunas muestras importantes, y también uno de nuestros reputados colegas, D. Juan Facundo Riaño, nos ha representado allí con lucimiento.

Después de esto, me parece conveniente dar cuenta de un pensamiento iniciado por el Ministerio de Instrucción pública de Francia, y que puede producir resultados ventajosísimos. Tal es el de establecer en los diferentes países, y para ello hemos sido especialmente invitados, comisiones que se entiendan entre sí para comunicarse todas las publicaciones ó datos inéditos que puedan ser necesarios para el estudio de las ciencias. El mismo Ministerio abraza además el proyecto de aprovechar la época de la Exposición Universal, que debe celebrarse en París en 1878, para reunir un Congreso de sabios en los diferentes ramos de las ciencias, que será el mejor complemento de tan grandioso certámen.

Las Sociedades geográficas alcanzan cada día mayor importancia en el mundo entero, y la de Inglaterra, tan ilustre en todos sentidos, ha dado recientemente un ejemplo, que debe ser imitado, por las grandes ventajas que ha de traer para la propagación de los conocimientos geográficos: tal es el haberse

encargado de organizar y presidir exámenes ú oposiciones especiales de esta ciencia entre aquellos que la aprenden en los principales establecimientos de enseñanza, destinando además premios para recompensar á los más distinguidos. Con esto se establece un poderoso estímulo.

Excusado es manifestar que las otras Sociedades continúan con ardor sus trabajos, y sería imposible señalar ni aún los más importantes que á ellas se deben. Sin embargo, no puedo resistir al deseo de consignar el ejemplo que nos ofrecen las dos Sociedades de Rumania y de Egipto, hace corto tiempo establecidas, y que han dado ya á luz trabajos muy importantes. Aquella, en los primeros números de su BOLETÍN, ha presentado una reseña general del país, estudiado bajo todos conceptos, publicada á la vez en francés y en el idioma patrio, y acompañada de un precioso mapa que comprende también los países adyacentes. En los números siguientes, que llegan ya al octavo, se insertan, con preferencia, estudios sobre el propio territorio. Los dos cuadernos trimestrales de la Sociedad del Cairo contienen igualmente artículos y mapas interesantes, relativos á las últimas exploraciones ejecutadas en el Egipto, y debemos además á la galantería de la misma Asociación el envío de varios planos referentes á los reconocimientos de la parte superior del Nilo ejecutados recientemente.

Es preciso que nosotros, en la medida de nuestras fuerzas, imitemos ejemplos tan brillantes, y para ello concluyo solicitando el auxilio de todos los ilustrados miembros de esta Sociedad: de su celo, de sus trabajos depende que el nombre de ella y el de España queden á la altura debida, y que reivindicemos muchas de las glorias disputadas á nuestros antepasados.

GEOGRAFÍA ASTRONÓMICA.

MÉTODO PARA DETERMINAR LA LATITUD EN EL PRIMER VERTICAL.

(CONCLUSIÓN.)

VI.

Prescíndese de la reducción de las observaciones al hilo central. — Solución completa del problema en este caso.

72. La dificultad y el fastidio de reducir al hilo central los tiempos de observación, correspondientes á los pasos de una estrella por los diversos hilos del retículo, para aminorar en el promedio los errores fortuitos, pero inevitables, de las observaciones parciales, y poder luego aplicar á la determinación de ϕ alguna de las fórmulas (18) á (27), ó la fundamental (8), síntesis de todas, han motivado la investigación de otro procedimiento de cálculo, independiente de aquella reducción preliminar, ó de los intervalos ecuatoriales, f , de los hilos: intervalos desconocidos muchas veces, mal determinados otras, y variables, siquiera sea poquísimo, en el trascurso del tiempo, ó por efecto de los cambios sin fin de la humedad y temperatura de la atmósfera.

El nuevo procedimiento para calcular directa ó inmediatamente un valor de ϕ , deduciéndole de cada doble observación del paso de una estrella por un hilo cualquiera del retículo, puede exponerse con bastante sencillez y en términos generales utilizando algunas de las varias fórmulas y consideraciones en el capítulo ó sección precedente consignadas. Y así vamos á tratar de verificarlo ahora, sin perjuicio de desmenuzar poco más adelante el mismo problema, ó de considerarle desde

algún otro punto de vista, menos amplio y general sin duda, pero algo más claro y elemental en cambio: conforme en casos análogos hemos procedido anteriormente.

73. Con este objeto, comencemos por suponer que el paso de una estrella se haya observado cerca del primer vertical por un hilo, cuya *colimación* c_1 , grande ó pequeña, y *positiva* ó *negativa*, sea igual á $f \pm c$: al intervalo, f , que le separa del hilo central, más la *colimación*, c , propia y reducidísima, casi siempre, de este último hilo. La primera de las ecuaciones (39'), que nada presupone respecto al tamaño de c , será también aplicable á este caso, con sólo convenir en que T_1 represente, no el horario correspondiente al hilo central, sino al de que ahora se trata, definido por su colimación c_1 . Sin vacilación alguna podremos, con sólo recordar esto, escribir por de pronto lo que sigue:

$$(46) \quad \text{sen } c_1 = \text{sen } \delta \text{ sen } n - \text{cos } \delta \text{ cos } n \text{ cos } (T_1 + k),$$

si nos referimos, como la fig.^a 7.^a indica, al paso *oriental* de la estrella; ó esta otra ecuación análoga, si al *occidental*, como es cosa muy fácil de inferir de la misma figura de donde la anterior procede:

$$(47) \quad \text{sen } c_1 = \text{sen } \delta \text{ sen } n - \text{cos } \delta \text{ cos } n \text{ cos } (T_2 - k):$$

expresiones ambas perfectamente concordantes desde el momento en que se ponga en ellas por k su valor, $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$, deducido también anteriormente. — Fijémonos, pues, exclusivamente en la primera.

74. Para eliminar de ella los valores de $\text{sen } n$ y $\text{cos } n$, sustituyéndolos por otros que dependan de la *inclinación* y *azimut* del eje de rotación, disponemos de las ecuaciones (41), ó de estas otras equivalentes:

$$(48) \quad \begin{aligned} \text{sen } n &= \text{cos } (\varphi - \beta), \\ \text{cos } n \text{ sen } k &= \text{cos } b \text{ sen } a, \text{ y} \\ \text{cos } n \text{ cos } k &= h \text{ sen } (\varphi - b), \end{aligned}$$

si suponemos que

$$(49) \quad \begin{aligned} h \operatorname{sen} \beta &= \operatorname{sen} b, \text{ y} \\ h \operatorname{cos} \beta &= \operatorname{cos} b \operatorname{cos} a. \end{aligned}$$

Suposición la última, de la cual se deduce, cuando el azimut, a , valga unos pocos *minutos* de arco, y pocos *segundos* b , como en la práctica acontece por regla general, que β se confunde con b , y h con la unidad.

75. La ecuación (46), poniendo por $\operatorname{sen} n$ y $\operatorname{cos} n$ sus valores, tomados de la primera y tercera del grupo (48), y por k el suyo, igual á $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$, se convierte en la que sigue:

$$(50) \quad \begin{aligned} \operatorname{sen} c_1 &= h \operatorname{sen} \delta \operatorname{cos} (\varphi - \beta) - \\ &h \operatorname{cos} \delta \operatorname{sen} (\varphi - \beta) \sec \frac{1}{2} (T_2 - T_1) \operatorname{cos} \frac{1}{2} (T_2 + T_1). \end{aligned}$$

La cual puede simplificarse, ó reducirse á esta otra:

$$(51) \quad \operatorname{sen} (\varphi - \varphi' - \beta) = - \frac{\operatorname{sen} c_1}{h h'},$$

si convenimos además en que

$$(52) \quad \begin{aligned} h' \operatorname{sen} \varphi' &= \operatorname{sen} \delta, \text{ y} \\ h' \operatorname{cos} \varphi' &= \operatorname{cos} \delta \sec \frac{1}{2} (T_2 - T_1) \operatorname{cos} \frac{1}{2} (T_2 + T_1); \text{ ó} \end{aligned}$$

$$(53) \quad h' = \frac{\operatorname{sen} \delta}{\operatorname{sen} \varphi'}, \text{ y}$$

$$(54) \quad \begin{aligned} \operatorname{tang} \varphi' &= \operatorname{tang} \delta \operatorname{cos} \frac{1}{2} (T_2 - T_1) \sec \frac{1}{2} (T_2 + T_1) = \\ &= \operatorname{tang} \delta \sec \frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1) \operatorname{cos} [\frac{1}{2} (\theta_2 + \theta_1) - \alpha], \end{aligned}$$

representando, como ya queda advertido, por θ_2 y θ_1 los *tiempos sidéreos* de las observaciones, y por α la *ascensión recta* de la estrella observada.

76. De la última ecuación, — advirtiéndose que $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$ designa siempre un arco muy pequeño, inferior á *un grado*, por ejemplo, y, por lo tanto, $\operatorname{cos} \frac{1}{2} (T_2 - T_1)$ una cantidad muy poco discrepante de la unidad; y $\frac{1}{2} (T_2 + T_1)$, por el

contrario, otro arco de amplitud mucho más considerable, — se concluye que $\text{tang } \phi'$ debe ser también siempre algo mayor que $\text{tang } \delta$. Y asimismo se concluye que la relación de ambas tangentes, $\frac{\text{tang } \delta}{\text{tang } \phi'}$, será superior á $\frac{1}{2}$, mientras el último arco, $\frac{1}{2} (T_2 + T_1)$, valga menos de 60° ; ó mientras los pasos por el primer vertical se verifiquen ú observen á menos de *cuatro* horas del meridiano: como es de ley casi observarlos, en la práctica del método. Luego la relación análoga, $\frac{\text{sen } \delta}{\text{sen } \phi'}$, superior á $\frac{\text{tang } \delta}{\text{tang } \phi'}$, valdrá también algo más de $\frac{1}{2}$; y de lo que este número expresa no bajará nunca lo que h' valga.

De todo lo cual se infiere, como de precedente necesario, que el primer miembro de la ecuación (51) no debe superar nunca al duplo de $\text{sen } c_1$; ó, por ser c_1 cantidad angular, inferior por construcción de los anteojos y disposición de sus retículos á $15'$, que, sin error sensible

$$\phi - \phi' - \beta = - \frac{c_1}{h h'}; \text{ ó}$$

$$(55) \quad \phi = \phi' + b - \frac{c_1 \text{ sen } \phi'}{\text{sen } \delta}.$$

77. El valor de ϕ resulta, según esto, igual al de la latitud aproximada ϕ' , calculable con los datos de observación por la fórmula (54); y corregido luego de inclinación, b , y de colimación, c : cualquiera que sea el azimut, a , del instrumento. — ¿Y cómo puede ser cierto lo último? — Sencillamente porque en el cálculo de ϕ' se ha tenido en cuenta la influencia del azimut, y se ha corregido ó compensado mediante el factor $\cos \frac{1}{2} (T_2 - T_1)$. Pues si T_2 y T_1 discrepan en algo uno de otro, y $\cos \frac{1}{2} (T_2 - T_1)$ difiere en lo más mínimo de la unidad, al defecto de orientación del instrumento debe atribuirse; porque el desnivel del eje, supuesto constante, y la colimación del hilo donde el paso de la estrella se observa, influyen por sí solos del propio modo sobre los valores de T_2 y T_1 , aumentán-

dolos ó disminuyéndolos en cantidades iguales, con respecto á los que al caso ideal, de ser nulo aquel desnivel y nula también la colimación del hilo, corresponderían. Por eso la fórmula (54) concuerda á la letra con la (28), deducida en la doble última hipótesis, ó contando por junto con el error de azimut y corrección consiguiente y necesaria que por este concepto debe aplicarse á la fundamental (8). Como con la (18) concordaría también la (55), á pesar de la discrepancia de procedimientos seguidos para obtenerlas, con sólo suponer que el azimut α es nulo; nulo parecidamente el error, x , cometido en la determinación del estado del cronómetro; y muy pequeño el valor de c_1 : lo suficiente para que por $\frac{\text{sen } \varphi'}{\text{sen } \delta}$ pudiera sustituirse su valor aproximado $\text{sec } z$. Pero á la fórmula (18) suplen con ventaja las (54) y (55), que nada presuponen, ni respecto al valor de α , ni menos al de c ó de c_1 .

78. De la fórmula (55), sustituyendo en ella por c_1 la colimación $f + c$, que á cada hilo del retículo corresponde, se deducirán tantos valores de φ como hilos contenga el retículo, ó dobles pasos distintos se hayan observado por cada uno, al E. y al O. del meridiano, sin trastornar ó invertir en el curso de las observaciones la posición del anteojo, ó de su eje de rotación sobre las muñoneras. Luego por este procedimiento no habrá que apelar nunca, para encontrar el valor definitivo de φ_1 ,— promedio de los valores particulares correspondientes á las observaciones en los distintos hilos del retículo,— al uso de ninguna de las fórmulas preliminares de reducción al hilo central, en el capítulo precedente contenidas.

Pero, más todavía que el uso de las fórmulas (42) ó (43), conviene eludir la necesidad de la determinación previa y muy penosa del valor de c_1 , ó del intervalo f del hilo lateral al central, y colimación, c , del último hilo: y esto no se consigue sin modificar en algo el procedimiento, ó sin invertir alguna vez y en tiempo oportuno la posición del anteojo. Y como la inversión puede verificarse entre cada dos días de observación, aun cuando sea distinto el azimut del eje en ambos días; ó en la misma noche, entre los pasos oriental y occidental de la es-

trella, á condición de efectuarla con tal cuidado, que el azimut permanezca constante en las dos posiciones del instrumento, de aquí dos distintas combinaciones de los pasos observados para obtener el valor de ϕ , con independencia ó por eliminación de c_1 , ó cualesquiera que sean las distancias recíprocas de los hilos. — Examinemos ambos casos separadamente, comenzando por el que en primer lugar queda enunciado.

79. Aplicada la fórmula (55) á las observaciones hechas en dos distintas noches y en posiciones inversas del anteojo, con el hilo, cuya colimación, supuesta de valor constante durante poco más de 24 horas, podemos representar por $\pm c_1$; y designando por ϕ' y ϕ'' los valores aproximados de la latitud, que de la aplicación de la (54) á las observaciones de ambas noches se deducen; y por b' y b'' los de las inclinaciones del eje, determinados con el nivel, — nos resultará por de pronto que:

$$(55') \quad \begin{aligned} \phi &= \phi' + b' - \frac{c_1 \operatorname{sen} \phi'}{\operatorname{sen} \delta}, \text{ y} \\ \phi &= \phi'' + b'' + \frac{c_1 \operatorname{sen} \phi''}{\operatorname{sen} \delta}. \end{aligned}$$

Y de la suma y de la diferencia de estas ecuaciones, suponiendo por brevedad que

$$(56) \quad \begin{aligned} \phi_1 &= \frac{1}{2} (\phi' + b' + \phi'' + b''), \text{ y} \\ \gamma_1 &= \frac{1}{2} (\phi' + b' - \phi'' - b''), \end{aligned}$$

las que siguen:

$$(57) \quad \begin{aligned} \phi &= \phi_1 - \frac{c_1}{2 \operatorname{sen} \delta} (\operatorname{sen} \phi' - \operatorname{sen} \phi''), \text{ y} \\ 0 &= \gamma_1 - \frac{c_1}{2 \operatorname{sen} \delta} (\operatorname{sen} \phi' + \operatorname{sen} \phi'') : \end{aligned}$$

ó esta otra, por eliminación de c_1 entre las dos últimas:

$$(58) \quad \phi = \phi_1 - \gamma_1 \operatorname{tang} \frac{1}{2} (\phi' - \phi'') \cot \frac{1}{2} (\phi' + \phi'')$$

Ó, poniendo por $\frac{1}{2} (\phi' + \phi'')$ su valor aproximado ϕ_1 ; por γ_1 el

suyo, $\frac{1}{2} (\phi' - \phi'')$; y por tang $\frac{1}{2} (\phi' - \phi'')$ la expresión, aproximada también, lo suficiente para el caso, $\frac{1}{2} (\phi' - \phi'')$ sen $1''$, nos resultará finalmente que

$$(59) \quad \phi = \phi_1 - \frac{1}{4} (\phi' - \phi'')^2 \text{ sen } 1'' \cot \phi_1.$$

Fórmula esta última muy sencilla, que nos permite calcular el valor de ϕ , después de calculados, con las observaciones correspondientes á un solo hilo y dos distintas noches, verificadas en posiciones inversas del anteojo, los valores auxiliares ϕ' y ϕ'' , cualquiera que sea la colimación, c_1 , del hilo al cual las observaciones de pasos se refieren.

Y, del propio modo que el de ϕ , se hallaría también el valor de c_1 , si hubiere necesidad de conocerle, con auxilio de la siguiente fórmula, equivalente á la segunda de las (57):

$$(60) \quad c_1 = \frac{\gamma_1 \text{ sen } \delta}{\cos \frac{1}{2} (\phi' - \phi'') \text{ sen } \frac{1}{2} (\phi' + \phi'')}.$$

80. Por lo demás, ni el cálculo de ϕ ni el de c_1 exigen que las observaciones se distribuyan en dos distintas noches: pues á esto pudiera preferirse la observación de dos estrellas diferentes en la misma noche, y en posiciones del anteojo inversas la una de la otra. Procediendo así, y designando por δ' y δ'' las *declinaciones* de las dos estrellas observadas, en vez de las ecuaciones (55'), dispondríamos para el cálculo de ϕ y c_1 de estas otras:

$$(55'') \quad \begin{aligned} \phi &= \phi' + b' - \frac{c_1 \text{ sen } \phi'}{\text{sen } \delta'}, \text{ y} \\ \phi &= \phi'' + b'' + \frac{c_1 \text{ sen } \phi''}{\text{sen } \delta''}. \end{aligned}$$

De las cuales, representando por M' y M'' las fracciones $\frac{\text{sen } \phi'}{\text{sen } \delta'}$ y $\frac{\text{sen } \phi''}{\text{sen } \delta''}$, se concluye, sin la menor dificultad, que

$$\begin{aligned} \varphi &= \frac{M'' (\varphi' + b') + M' (\varphi'' + b'')}{M' + M''}, \text{ y} \\ (61) \quad c_1 &= \frac{(\varphi' + b') - (\varphi'' + b'')}{M' + M''}. \end{aligned}$$

81. Detengámonos un momento en este punto, y veamos sobre un ejemplo el uso que puede hacerse de las últimas fórmulas, para obtener el valor de φ ; ó, mejor todavía, del procedimiento general de cálculo, empleado para deducirlas. El ejemplo será el mismo, ya resuelto anteriormente por distinto método, y cuyos datos se han consignado al por menor en el párrafo 71.

La estrella, 49 *Ursæ Majoris*, dijimos entonces, se observó en la posición B del anteojo, á las 10^h 10^m 17^s. 0, á su paso oriental por el hilo VII del retículo; y á las 11^h 52^m 57^s. 0, á su paso por occidente. Con estos datos, las coordenadas de la estrella, y el estado y movimiento del cronómetro,—antecedentes todos que el lector hallará en el párrafo mencionado,—fácil es deducir que

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} (T_2 + T_1) &= \frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1) = 51^m 19^s, 8 = 12^\circ 49' 57'', 0; \text{ y} \\ \frac{1}{2} (T_2 - T_1) &= \frac{1}{2} (\theta_2 + \theta_1) - \alpha = + 3, 7 = 55, 5. \end{aligned}$$

Y de aquí, por la fórmula (54), que

$$\varphi'_7 = 40^\circ 35' 34'', 1$$

Pués la doble observación en el mismo hilo VII, y posición A del anteojo, de la estrella 57 *Ursæ Majoris*, correspondiente á las 10^h 62^m 33^s, 5 y 11^h 57^m 40^s, 5, produce este otro resultado, muy distinto del anterior:

$$\varphi''_7 = 40^\circ 13' 25'', 4$$

¿De dónde procede la diferencia?—En muy pequeña parte, de haber prescindido de las correcciones por inclinación del

eje, b' ($= + 2'',89$) y b'' ($= + 2'',37$); y, en totalidad casi, de la omisión del termino, $\frac{-c_7 \text{ sen } \phi'_7}{\text{sen } \delta'}$, en un caso, ó del $\frac{+c_7 \text{ sen } \phi''_7}{\text{sen } \delta''}$, en el otro, que figura en la fórmula general (55).

Calculemos los valores numéricos de las fracciones $\frac{\text{sen } \phi'_7}{\text{sen } \delta'}$ y $\frac{\text{sen } \phi''_7}{\text{sen } \delta''}$; corriamos de inclinación los de ϕ'_7 y ϕ''_7 , que se acaban de encontrar; y de la fórmula (55) deduciremos que

$$(55'') \quad \begin{aligned} \phi &= 40^\circ 35' 36'',99 - 1.0149 c_7, \text{ y} \\ \phi &= 40 \quad 13 \quad 27,77 + 1.0042 c_7 \end{aligned}$$

Si por c_7 ponemos su valor ($f_7 + c$), — representando por c la colimación del hilo IV; y por f_7 su expresión numérica, en el párrafo 71 consignada, é igual á $10' 52'',64$, ó $652'',64$, — las dos ecuaciones anteriores se convertirán en estas otras:

$$\begin{aligned} \phi &= 40^\circ 24' 34'',62 - 1.0149 c, \text{ y} \\ \phi &= 40 \quad 24 \quad 23,15 + 1.0042 c. \end{aligned}$$

De las cuales se deduce, que

$$c = 5'',68; \text{ y } \phi = 40^\circ 24' 28'',85$$

Pero, sin conocer el valor de f_7 , de las mismas ecuaciones (55'') se deduce sencillísimamente que

$$c_7 = 658'',33; \text{ y } \phi = 40^\circ 24' 28'',85:$$

exactamente lo último, como si aquel valor hubiera sido conocido. Con la particularidad notable de que este valor de c_7 servirá para determinar el de f_7 , cuando el de c se hubiere deducido con antelación por cualquier otro procedimiento, ó por el mismo que se acaba de exponer, aplicado á las observaciones

hechas en el hilo IV, ó central, del retículo del anteojo. Lo cual constituye un método singularísimo para determinar los diversos valores de f , al propio tiempo que se averigua á cuánto asciende el de la incógnita principal.

Si, en efecto, aplicamos á las observaciones consignadas en el primer estado numérico del párrafo 71, correspondientes á los siete hilos fijos del retículo, el procedimiento de cálculo á que hemos sometido las que exclusivamente al hilo VII se refieren, obtendremos por de pronto estos dos grupos de resultados:

49 URSÆ MAJORIS (B).

| | |
|--|-----|
| $\phi = 40^{\circ} 13' 40'',49 + 1.0073 c_1$ | I |
| 17 17 ,69 + 1.0085 c_2 | II |
| 20 54 ,49 + 1.0097 c_3 | III |
| 24 33 ,99 — 1.0110 c_4(c) | IV |
| 28 14 ,29 — 1.0123 c_5 | V |
| 31 55 ,09 — 1.0136 c_6 | VI |
| 35 36 ,99 — 1.0149 c_7 | VII |

57 URSÆ MAJORIS (A).

| | |
|--|-----|
| $\phi = 40^{\circ} 35' 21'',67 - 1.0118 c_1$ | I |
| 31 42 ,17 — 1.0105 c_2 | II |
| 28 2 ,17 — 1.0093 c_3 | III |
| 24 23 ,07 + 1.0080 c_4(c) | IV |
| 20 44 ,37 + 1.0067 c_5 | V |
| 17 6 ,67 + 1.0055 c_6 | VI |
| 13 27 ,77 + 1.0042 c_7 | VII |

Los signos antepuestos á los coeficientes de c_1, c_2, c_3, c_5, c_6 y c_7 son, en el primer grupo, los que deben ser para que los seis valores de ϕ , á que corresponden, propendan á la igualdad, ó á confundirse unos con otros; é inversos de los del primer grupo, son los signos de los mismos coeficientes en el segundo, por necesidad ó consecuencia ineludible. Y al coeficiente de c_4 ó c , corresponderá el signo +, en el último grupo, y el —, en el anterior, si los valores de ϕ , deducidos de las observaciones hechas en el hilo IV han de resultar en ambos

casos muy aproximadamente iguales. Lo cual vale tanto como decir que el hilo *ideal* sin colimación, se halla comprendido entre los hilos *reales* III y IV; ó que

$$(C) \quad \begin{aligned} c_1 &= f_1 - c; c_2 = f_2 - c; c_3 = f_3 - c; \text{ y} \\ c_5 &= f_5 + c; c_6 = f_6 + c; c_7 = f_7 + c. \end{aligned}$$

Si, pués, por las f ponemos sus valores numéricos, tomados del párrafo 71, los dos anteriores grupos de resultados se transformarán en estos otros:

49 URSÆ MAJORIS (B).

| | |
|---|-----|
| $\varphi = 40^\circ 24' 34'',39 - 1.0073 c$ | I |
| 34 ,61 — 1.0085 c | II |
| 33 ,86 — 1.0097 c | III |
| 33 ,99 — 1.0110 c | IV |
| 35 ,12 — 1.0123 c | V |
| 34 ,23 — 1.0136 c | VI |
| 34 ,62 — 1.0149 c | VII |

57 URSÆ MAJORIS (A)

| | |
|---|-----|
| $\varphi = 40^\circ 24' 24'',85 + 1.0118 c$ | I |
| 24 ,37 + 1.0105 c | II |
| 22 ,89 + 1.0093 c | III |
| 23 ,07 + 1.0080 c | IV |
| 22 ,33 + 1.0067 c | V |
| 24 ,01 + 1.0055 c | VI |
| 23 ,17 + 1.0042 c | VII |

Del promedio de estos dos últimos grupos se desprenden las dos siguientes ecuaciones, que resúmen su contenido:

$$\varphi = 40^\circ 24' 34'',40 - 1.0110 c (B), \text{ y}$$

$$\varphi = 40^\circ 24' 23'',53 + 1.0080 c (A).$$

Y de aquí, los dos valores de las incógnitas c y φ , apenas discrepantes de los obtenidos en el párrafo 71:

$$c = 5'',38, \text{ y } \phi = 40^\circ 24' 28'',95.$$

Mas, prescindiendo de los valores de f , ó suponiéndolos desconocidos, si combinamos uno con otro los dos primeros grupos (B) y (A), restando de cada ecuación del uno la correspondiente en el otro, nos resultará que:

$$\left. \begin{array}{l} - 1301'',18 + 2.0191 c_1 = 0 \\ - 864,48 + 2.0190 c_2 = 0 \\ - 427,68 + 2.0190 c_3 = 0 \\ + 10,92 - 2.0190 c_4 = 0 \\ + 449,92 - 2.0190 c_5 = 0 \\ + 888,42 - 2.0190 c_6 = 0 \\ + 1329,22 - 2.0191 c_7 = 0 \end{array} \right\} \text{ ó } \left\{ \begin{array}{l} c_1 = 644'',42 \\ c_2 = 428,17 \\ c_3 = 211,83 \\ c_4 = 5,41 \\ c_5 = 222,84 \\ c_6 = 440,01 \\ c_7 = 658,33 \end{array} \right.$$

Y de estos valores de c_1, c_2, c_3, \dots , combinados con cualquiera de los grupos primeros de ecuaciones (B) ó (A), y sustituidos luégo en la série de relaciones (C), advirtiendo que c_4 se confunde en esta série con lo designado en términos generales por c , se concluye finalmente que:

$$\left. \begin{array}{ll} \phi = 40^\circ 24' 29'',62 & \text{I} \\ & 29,49 \quad \text{II} \\ & 28,38 \quad \text{III} \\ & 28,52 \quad \text{IV} \\ & 28,71 \quad \text{V} \\ & 29,10 \quad \text{VI} \\ & 28,85 \quad \text{VII} \end{array} \right\} ; \text{ y}$$

$$f =$$

| | | | | | |
|----------|----------------------|-------------|----------|----------------------|------------|
| I — IV | 43 ^s ,322 | 10' 49'',83 | IV — V | 14 ^s ,495 | 3' 37'',43 |
| II — IV | 28,905 | 7 43,58 | IV — VI | 28,973 | 7 44,60 |
| III — IV | 44,483 | 3 37,24 | IV — VII | 43,528 | 10 52,92 |

El promedio de los siete últimos valores particulares de ϕ ,

correspondientes por su orden á los siete hilos fijos del retículo, concuerda con el poco antes deducido, contando para ello con los valores de f , previamente determinados por procedimiento muy prolijo y consignados en el párrafo 71. Y de estos valores de f , tan indispensables cuando se trata de hallar el valor de ϕ por el método en aquel y otros párrafos explicado y seguido, y en otras muy distintas investigaciones astronómicas, como inútiles ó excusados, tomando por otro camino para llegar al mismo fin, discrepan también poquísimos, — menos de $0^s,07$ en el caso más desfavorable, — los ahora, como por incidencia y aditamento, desprendidos del cálculo inmediato ó directo de la latitud geográfica, que, como objeto exclusivo en la apariencia, nos habíamos propuesto definir.

82. No invirtiendo la posición del anteojo entre ambos pasos, oriental y occidental, de una estrella por los diversos hilos del retículo, no hay manera más sencilla y satisfactoria de obtener el valor de ϕ que la acabada de exponer, y de ilustrar por medio de un ejemplo. Pero, si en la estabilidad del instrumento se abriga plena confianza, tampoco hay para qué renunciar al uso de aquella inversión, con objeto de eliminar desde luego, y cualquiera que sea, la colimación del hilo al cual el doble paso observado se refiere y de abreviar las operaciones sobre el terreno. Lo que entonces sucede es que á las fórmulas (54) y (55) deben reemplazar, para el cálculo de ϕ , otras análogas, y no más complicadas, de cuya construcción ó deducción trataremos ahora.

83. De la fórmula preliminar (46), aplicable sin modificación al paso oriental de una estrella, y de la (47), cambiando, naturalmente, el signo de su primer miembro, al occidental, observado éste en posición del anteojo inversa que el primero, se deduce por adición que

$$\text{tang } \delta \text{ tang } n = \cos \frac{1}{2} (T_2 + T_1) \cos [\frac{1}{2} (T_2 - T_1) - k].$$

Y, por división de la primera por la tercera de las (48), que

$$\text{tang } n = \cot (\phi - \beta) \cos k.$$

Luego

$$(62) \quad \text{tang } (\phi - \beta) = \text{tang } \delta \sec \frac{1}{2} (T_2 + T_1) \sec \left[\frac{1}{2} (T_2 - T_1) - k \right] \cos k.$$

De las ecuaciones (49) hase ya concluido que β no discrepa sensiblemente de b , ó del promedio de las inclinaciones del eje, determinadas en el intervalo de las observaciones por la frecuente lectura de las indicaciones del nivel. Si, pués, en la (62) escribiésemos $\text{tang } \phi_1$ por $\text{tang } (\phi - \beta)$, y representásemos por b' y b'' las inclinaciones del eje, correspondientes á los pasos oriental y occidental observados, — inclinaciones *aparentes*, falseadas tal vez por la desigualdad de diámetro de los muñones y flexión, desigual también ó irregular, del mismo eje; pero falseadas en la propia cantidad y en sentidos contrarios: lo cual permite considerar como exacto su promedio, — resultaría que

$$(63) \quad \phi = \phi_1 + \frac{1}{2} (b' + b'');$$

de perfecto acuerdo con lo deducido, por muy distinto género de consideraciones, en otros lugares de las páginas precedentes.

84. Para proceder al cálculo de ϕ_1 por la fórmula (62), necesitase conocer previamente el valor de k , el cual depende del azimut, α , del instrumento, por de pronto desconocido.

Cuando los pasos oriental y occidental de la estrella por un hilo cualquiera del retículo se observan sin invertir la posición del anteojo sobre las muñoneras, ya queda demostrado en los párrafos 54 y 67 que por k puede ponerse el valor $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$. Pero, cuando la inversión se verifica entre ambos pasos, como ahora sucede, de ningún modo puede admitirse como exacta, ni aun como aproximada á la realidad de las cosas, en general, semejante equivalencia de expresiones. Y sin esfuerzo alguno se concibe la razón. Pués en aquel primer supuesto, la discrepancia de los horarios, T_2 y T_1 , procede exclusivamente del azimut α , y sirve para determinarle, ó como indicio y medida de su magnitud; mientras que en el segundo, con el azimut α ,

se combina la colimación propia, y á veces muy considerable, del hilo donde se observa, y cuyo *signo* varía con la inversión del anteojo; y los horarios T_2 y T_1 resultan así diferentes por el efecto simultáneo y combinado de ambas causas: diferentes casi siempre, aun cuando el azimut α y horario consiguiente k , del extremo boreal del eje de rotación, fuesen de insignificante amplitud ó absolutamente nulos.

No hay, concerniente al asunto, si no un caso excepcional: aquél en que las observaciones corresponden al hilo central del retículo, en la hipótesis de que su colimación c sea nula, ó muy pequeña y despreciable, por lo menos. Inviértase, ó no, entonces el anteojo entre ambos pasos, oriental y occidental, de la estrella observada, si por T_1° y T_2° representamos los horarios al hilo central correspondientes, en virtud de lo demostrado y advertido en el párrafo 67, por k podrá ponerse, sin error sensible ó de trascendencia, la semi-diferencia $\frac{1}{2}(T_2^\circ - T_1^\circ)$; ó la $[\frac{1}{2}(\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha]$, si designamos por θ_2° y θ_1° los tiempos sidéreos de las observaciones de los pasos por aquel hilo, al occidente y oriente del meridiano. Y verificada la sustitución; poniendo, además, por T_2 y T_1 sus valores respectivos, $\theta_2 - \alpha$ y $\alpha - \theta_1$; y designando por α y δ las *coordenadas* del astro observado, la fórmula (62) se trasformará en la siguiente, de uso muy sencillo y frecuentísimo en la práctica:

$$(64) \quad \text{tang } \phi_1 = \text{tang } \delta \times \sec \frac{1}{2}(\theta_2 - \theta_1) \times \\ \sec \left[\frac{1}{2}(\theta_2 + \theta_1) - \frac{1}{2}(\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) \right] \times \cos \left[\frac{1}{2}(\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha \right].$$

Y en la cual son de reparar dos cosas.

Primera: que el factor $\cos \left[\frac{1}{2}(\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha \right]$, insignificante ó despreciable mientras la diferencia $\frac{1}{2}(\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha$ no pase de 10° , ó de $1'30''$ el *azimut*, es independiente del hilo al cual se refieren los tiempos θ_2 y θ_1 ; ó común á los resultados de las observaciones verificadas en todos los hilos del retículo. Y, segunda: que en la composición de los dos factores, que inmediatamente preceden al que se acaba de considerar, para nada figura ó interviene el *estado* absoluto del cronómetro, con cuyo auxilio aquellos tiempos se determinan ó logran definirse.

En la diferencia $[\frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_2^0) - \frac{1}{2} (\theta_1^0 - \theta_1)]$ hasta del movimiento del mismo aparato puede prescindirse; y únicamente en la $\frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1)$ será preciso contar con el adelanto ó atraso del cronómetro en el intervalo de las observaciones, si el movimiento en cualquier sentido fuese muy considerable, y de más de dos ó tres horas aquel intervalo: ó de dos, tres ó cuatro grados la distancia zenital de la estrella en el momento de su culminación, ó paso por el meridiano.

En resolución: cuando el azimut sea muy pequeño, de uno á dos *minutos* de amplitud á lo sumo, y el movimiento del cronómetro de otros tantos *segundos* en cada 24 horas, al cálculo de ϕ_1 podrá procederse por la fórmula (64), sin cuidarse del cuarto y último factor, ó como si los tiempos sidéreos, θ , coincidiesen, sin error ó discrepancia de ningun género, con los t , marcados por el cronómetro del mismo nombre, en los momentos críticos de los pasos á que se refieren. Pero, si el azimut y el movimiento fuesen mayores, y las observaciones hechas, y las coordenadas de la estrella, —la *declinación* sobre todo, —mereciesen grandísima confianza, ni se podría dar al olvido aquel factor complementario, $\cos [\frac{1}{2} (\theta_2^0 + \theta_1^0) - \alpha]$, compensador de la influencia perturbadora del azimut, ni omitir en la diferencia $\frac{1}{2} (t_2 - t_1)$ la corrección necesaria para eliminar la procedente del movimiento del cronómetro y convertirla en $\frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1)$. De lo contrario, el grado de aproximación á la verdad en los resultados no correspondería á lo que de la precisión ó excelencia de los datos podría racionalmente esperarse y sin violencia alguna obtenerse.

85. Completemos lo acabado de exponer aplicando á la resolución de un ejemplo, y cálculo de ϕ_1 , la fórmula (64). El valor de ϕ se deducirá luego por la (63), corrigiendo el de ϕ_1 del error, por lo regular muy pequeño, de inclinación del eje.

En la noche del 10 de Abril de 1876, se observó la estrella 49 *Ursæ Majoris* cerca del primer vertical, tanto al oriente como al occidente del meridiano, y en posiciones inversas del anteojo, (A) y (B); no sólo á su paso por los siete hilos fijos del retículo, sino por otro hilo micrométrico móvil, que sucesivamente se intercalaba entre cada par de los primeros, cuidando de que

en ambas posiciones del anteojo su situación fuese la misma, ó correspondiese siempre al *cero* de la graduación del micrómetro.

Las trece doble-observaciones así verificadas, figuran en el adjunto cuadro:

$$49 \text{ Ursæ Majoris } \begin{cases} \alpha = 10^{\text{h}} 53^{\text{m}} 56^{\text{s}},0 \\ \delta = 39^{\circ} 52' 38'',9 \end{cases}$$

| PASO ORIENTAL (A). | | | PASO OCCIDENTAL (B). | | |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------|
| Hilos. | Tiempos (t_1). | | Hilos. | Tiempos (t_2). | |
| I | 10 ^h | 8 ^m 2 ^s ,0 | I | 11 ^h | 35 ^m 46 ^s ,0 |
| | | 9 9,0 | | | 36 50,0 |
| II | 10 | 16,0 | II | 38 | 45,0 |
| | 11 | 25,0 | | | 39 44,5 |
| III | 12 | 37,0 | III | 41 | 2,0 |
| | 13 | 49,0 | | | 42 22,0 |
| IV | 15 | 5,0 | IV | 43 | 39,5 |
| | 16 | 20,5 | | | 44 53,5 |
| V | 17 | 41,0 | V | 46 | 7,0 |
| | 19 | 4,0 | | | 47 49,0 |
| VI | 20 | 27,0 | VI | 48 | 28,0 |
| | 21 | 55,5 | | | 49 35,5 |
| VII | 23 | 26,0 | VII | 50 | 41,0 |

El *estado* del cronómetro era al comenzar las observaciones de $-5^{\text{m}} 20^{\text{s}},0$; y el *movimiento*, en 24 horas, de $-6^{\text{s}},5$.

Y la *inclinación* del eje del anteojo, determinada por cuatro series de lecturas del nivel, — poco antes y después del paso oriental de la estrella, y del paso occidental, — ascendía por junto á $+1'',03$. Esta será, pues, la diferencia entre los valores de ϕ y de ϕ_1 .

Para calcular, por la fórmula (64), el de la última incógnita, correspondiente, por ejemplo, á las observaciones hechas en el hilo I, advirtamos:

Primero: que, si se prescinde del movimiento del cronómetro en el semi-intervalo de estas observaciones,

$$\frac{1}{2} (t_2 - t_1) = \frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1) = 43^m 37^s,0 = 17^\circ 54' 15'',0.$$

Segundo: que, si se considera como cantidad constante el *estado* durante siete á ocho minutos, ó durante la mitad del tiempo que la estrella emplea en pasar, por oriente ú occidente, al través de todos los hilos del retículo,

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} (t_2 + t_1) - \frac{1}{2} (t_2^\circ + t_1^\circ) &= \frac{1}{2} (\theta_2 + \theta_1) - \frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) = \\ &= 7^m 43^s,25 = 1^\circ 55' 48'',75 \end{aligned}$$

Y tercero: que, contando con el *estado* del cronómetro, de $5^m 20^s$, y prescindiendo también del movimiento,

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} (t_2^\circ + t_1^\circ) + \Delta t - \alpha &= \frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha = \\ &+ 6^s,25 = 1' 33'',75 \end{aligned}$$

La primera de estas suposiciones no debe admitirse sin examen nunca, y es en el caso presente un poco errónea; pues al semi-intervalo $43^m 37^s$ corresponde un movimiento del cronómetro, ó variación del estado, hasta de $-0^s,20$: de manera que, tomando $\frac{1}{2} (t_2 - t_1)$ por $\frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1)$, se comete un error de $3''$, que en el de ϕ_1 produciría otro de $+0'',29$. — Pero las otras dos, aunque tampoco rigurosamente ciertas en teoría, pueden, por razones muy ostensibles, considerarse, en general, como tales en la práctica.

Tomando, pues, los logaritmos de las *secantes* de $\frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1)$ y de $[\frac{1}{2} (\theta_2 + \theta_1) - \frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ)]$, variables de un hilo á otro, y combinándolos por vía de adición con el logaritmo constante del producto $\text{tang } \delta \cos [\frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha]$, hallaremos tantos valores de ϕ_1 como dobles pasos se hubieren observado. — En el ejemplo de que ahora se trata los resultados de este cálculo sencillísimo, extensivo á todos los hilos, son los siguientes:

| | | |
|---------------------------------|-------|-----|
| $\phi_1 = 40^\circ 24' 28'',38$ | | I |
| 29,36 | | |
| 28,28 | | II |
| 29,55 | | |
| 27,89 | | III |
| 28,99 | | |
| 28,48 | | IV |
| 28,89 | | |
| 28,26 | | V |
| 28,26 | | |
| 29,36 | | VI |
| 28,75 | | |
| 28,66 | | VII |

A cuyo promedio, $40^\circ 24' 28'',70$, deberá añadirse el valor de $\frac{1}{2}(b' + b'')$, igual á $+ 1'',03$, para obtener el de ϕ , igual á $40^\circ 24' 29'',73$.

Este último valor de la latitud discrepa del obtenido en los párrafos 71 y 81, referente al mismo lugar de observación, y con el cual debiera por lo tanto coincidir, en cerca de *un segundo*. Divergencia de resultados, frecuentísima en operaciones de esta especie, y que puede explicarse ó disculparse de muchos modos; pero casi nunca evitarse. Lo cual prueba la necesidad, ya en el párrafo 59 enunciada, de reiterar las observaciones en distintas noches y con varias estrellas, para convertir en fortuitos, y unos con otros compensables, los errores constantes ó sistemáticos de observación.

Otra advertencia resta todavía por hacer, antes de abandonar este asunto.

La fórmula (64) pide el conocimiento previo de los tiempos t_2° y t_1° , ó θ_2° y θ_1° , correspondientes al doble paso de la estrella por el hilo central del retículo. — ¿Y si, por cualquier evento, la observación en este hilo no se hubiese verificado, ó no mereciese confianza?—Cuando los hilos del retículo equidistan *aproximadamente* unos de otros, como casi siempre sucede, ó se hallan distribuidos con cierta simetría á los dos lados del central, la dificultad es de poco momento. Porque entonces la

semi-suma de los tiempos de observación, anotados al paso oriental de la estrella por cualquiera de los hilos I, II, III, ... y al occidental, de los VII, VI, V, ... debe también aproximadamente coincidir con la $\frac{1}{2} (t_2^\circ + t_1^\circ)$, necesaria para el cálculo de la latitud; y el promedio de las varias semi-sumas de tiempos, así obtenidas, podrá suplir sin inconveniente el valor desconocido de la que en realidad figura en la fórmula (64).— De todo lo cual es fácil cerciorarse prácticamente con los datos del ejemplo que se acaba de resolver.

86. La expresada fórmula (64), equivalente á la (62), es de uso tan frecuente y conveniente en la práctica que, á riesgo de fastidiar y fatigar al lector, no acertamos á desistir del propósito de exponer su deducción en términos algo más sencillos de los que preceden, y de precisar todavía más el sentido y la trascendencia de los varios factores que la componen.

Volvamos para ello á suponer, como tantas otras veces lo hemos ya supuesto con análogo objeto, que el instrumento se halla perfectamente orientado y nivelado, y que se observa el paso de una estrella por el hilo, cuya colimación es $\pm c_1$, al E. y al O. del meridiano, y en posiciones inversas del anteojo. ¿Cómo de este par de observaciones, ó de la simple anotación de los *tiempos sidéreos*, que á los mencionados pasos corresponden, y sin el conocimiento previo de c_1 , podrá determinarse el valor de φ , ó de la latitud geográfica del lugar, donde la operación se verifica?—Muy sencillo.

Del triángulo H P S₁, de la fig.^a 2.^a, se deduce por de pronto que

$$\text{sen } c_1 = \text{sen } \delta \cos \varphi - \cos \delta \text{ sen } \varphi \cos T_1;$$

representando por c_1 el complemento del arco H S₁, y por T₁ el horario, ó ángulo Z P S₁, correspondiente á la posición S₁ de la estrella en la dirección del hilo lateral que ahora se considera.

Cuando la misma estrella se encuentre al O. del meridiano y vuelva á pasar por el mismo hilo, despues de invertir la posición del anteojo, del triángulo H P S₂, si por S₂ se designa la nueva situación occidental de aquel astro, y por T₂ el hora-

rio que entonces le corresponde, se concluirá parecidamente que

$$- \operatorname{sen} c_1 = \operatorname{sen} \delta \cos \varphi - \cos \delta \operatorname{sen} \varphi \cos T_2$$

Y de la adición de estas dos ecuaciones, por resultado de transformaciones trigonométricas muy sencillas, la que sigue, que es la buscada:

$$(65) \quad \operatorname{tang} \phi = \operatorname{tang} \delta \sec \frac{1}{2} (T_2 + T_1) \sec \frac{1}{2} (T_2 - T_1);$$

y la cual coincide con la (62), con solo suponer para ello que β y k , ó la inclinación y el azimut, son cantidades insignificantes ó despreciables.

87. Como aclaración de esta fórmula, continuemos suponiendo que t_1 representa el tiempo ú hora que el cronómetro señala en el momento del paso oriental de la estrella por el hilo cuya colimación es c_1 ; t_2 el tiempo análogo, correspondiente al paso occidental; y Δt_1 y Δt_2 los *estados* del cronómetro en los mismos momentos respectivos, ó las correcciones que á t_1 y t_2 deben aplicarse para obtener los verdaderos *tiempos sidéreos*, designados por θ_1 y θ_2 . Dedúcese entonces que

$$\begin{aligned} T_1 &= \alpha - (t_1 + \Delta t_1); \text{ y } T_2 = (t_2 + \Delta t_2) - \alpha: \text{ ó que} \\ (66) \quad \frac{1}{2} (T_2 + T_1) &= \frac{1}{2} (t_2 - t_1) + \frac{1}{2} (\Delta t_2 - \Delta t_1), \text{ y} \\ \frac{1}{2} (T_2 - T_1) &= \frac{1}{2} (t_2 + t_1) + \frac{1}{2} (\Delta t_2 + \Delta t_1) - \alpha. \end{aligned}$$

En la primera de estas ecuaciones figura la semi-diferencia, $\frac{1}{2} (\Delta t_2 - \Delta t_1)$, de los *estados* del cronómetro, correspondientes á los tiempos t_2 y t_1 , separados por un intervalo ó distancia de una, dos ó tres horas, por lo común. Y como, si el cronómetro no se acelera ó retarda considerablemente, aquellos estados discreparán poquísimos uno de otro en tan breve transcurso de tiempo, por $\frac{1}{2} (T_2 + T_1)$ podrá ponerse el valor de $\frac{1}{2} (t_2 - t_1)$ en gran número de casos: en aquellos principalmente en que el astro pase á muy corta distancia del zenit; porque entonces, no solo la semi-diferencia $\frac{1}{2} (t_2 - t_1)$, á que corresponde la corrección omitida, será menor que en el su-

puesto contrario; sino que el efecto de la misma corrección en la sec $\frac{1}{2} (T_2 + T_1)$ será también mucho menor que si el intervalo de las observaciones, ó la distancia zenital, abarcasen mayor amplitud.

Pero en la segunda ecuación, en vez de la *semi-diferencia* de los estados, figura la *semi-suma*: cantidad que deberá conocerse previamente para poder calcular el valor de $\frac{1}{2} (T_1 - T_2)$, y el de ϕ luego por la fórmula (65). Con extraordinario rigor no será menester, sin embargo, y por regla general, conocer aquella semi-suma, ó el *estado* correspondiente al tiempo $\frac{1}{2} (t_2 + t_1)$: porque el ángulo $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$ abarcará siempre muy corto número de grados, y la sec $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$ variará mucho menos, cuando el ángulo á que se refiere aumente ó disminuya un poco, que si este ángulo fuese en realidad mucho más amplio. Su valor, sin embargo, puede ascender alguna vez á 4° y á 5° ; y para no cometer entónces en el cálculo de ϕ un error de más de una *décima* parte de segundo de arco, será preciso que en la determinación de $\Delta t (= \frac{1}{2} \Delta t_2 + \frac{1}{2} \Delta t_1)$ el error no pase de un par de décimas de segundo de tiempo. —Esto último, suponiendo que el valor de ϕ se haya de concluir de las observaciones hechas con un solo hilo; porque, si atendemos al promedio de los valores de ϕ , que á todos los hilos del retículo, casi uniformemente espaciados ó distribuidos, corresponden, la cosa varía de aspecto en sentido favorable al observador.

88. Púés, en verdad: si Δt fuese cantidad mal conocida ó determinada, la expresión $[\frac{1}{2} (t_2 + t_1) + \Delta t] - \alpha$ errónea sería también necesariamente. Pero esta expresión analítica, aplicada á las varias observaciones verificadas en los distintos hilos del retículo, casi tantas veces resultará positiva como negativa: *negativa*, por ejemplo, si se refiere al primer hilo lateral, ó al más distante del meridiano cuando la estrella le atraviesa por el E. y más próximo al mismo plano cuando, despues de invertido el anteojo, vuelva la estrella á pasar por él en su descenso hácia occidente; y *positiva*, si los tiempos t_2 y t_1 corresponden al último hilo, con respecto al central, simétrico casi del primero. Si, púés, el *estado* Δt , admitido

como bueno, fuese en realidad un poco grande, por ejemplo, cuando la sustracción deba verificarse en el orden aparente que aquella expresión indica, *grande* será también la diferencia resultante; y *pequeña*, por el contrario, cuando, prescindiendo del signo, la sustracción haya de verificarse en sentido opuesto. Luego el valor de φ , calculado con auxilio de las fórmulas (65) y (66), resultará defectuoso y erróneo en cierto sentido, cuando por Δt se emplee un número algo discrepante de la verdad, si procede de las observaciones hechas con un hilo lateral; y erróneo en sentido contrario, si de las verificadas con el lateral simétrico. Y en el promedio de todos estos valores individuales apenas quedará, en consecuencia, rastro ó vestigio alguno de los pequeños errores de que por el motivo indicado pudieran adolecer.

89. La semi-diferencia $\frac{1}{2} (T_2 - T_1)$, positiva para unos hilos, y negativa para otros, deberá ser pequeñísima cuando al hilo central del retículo corresponda, y la colimación de este hilo lo sea parecidamente, como lo será casi siempre, si con paciencia y esmero el observador ha procurado reducirla, ó rectificar la posición del retículo, cuanto la índole y construcción del instrumento permiten: y aun como *nula* podría aquella semi-diferencia de horarios considerarse, si como tal se considerase la colimación, y el instrumento continuase perfectamente orientado y nivelado.

Aplicando, en consecuencia, á las observaciones verificadas con el hilo central la segunda de las ecuaciones (66), deduciríamos esta otra, muy aproximada á la verdad:

$$(67) \quad o = \frac{1}{2} (t_2^{\circ} + t_1^{\circ}) + \frac{1}{2} (\Delta t_2^{\circ} + \Delta t_1^{\circ}) - \alpha.$$

Y como entre $\frac{1}{2} (\Delta t_2 + \Delta t_1)$ y $\frac{1}{2} (\Delta t_2^{\circ} + \Delta t_1^{\circ})$ no puede existir diferencia alguna que merezca llevarse en cuenta, con auxilio de la última ecuación, aquella otra general, de donde procede, se convertirá en la que sigue:

$$(68) \quad \frac{1}{2} (T_2 - T_1) = \frac{1}{2} (t_2 + t_1) - \frac{1}{2} (t_2^{\circ} + t_1^{\circ}):$$

errónea, tal vez, en cierto sentido, cuando á uno solo de los hilos laterales se refiera; pero, en sentido contrario entonces,

cuando al hilo simétrico se aplique; y, por lo tanto, tan útil para el cálculo de ϕ por la fórmula (65), ó por la (64), más completa, cuando los pasos orientales y occidentales de la estrella se hubieren observado por los varios hilos del retículo, como si fuera de rigorosa é incuestionable exactitud. La fórmula (65) se convertirá, previas estas advertencias, en la siguiente, apenas discrepante de la (64), obtenida por procedimiento mucho más largo y difícil:

$$(69) \quad \text{tang } \phi = \text{tang } \delta \times \sec \left[\frac{1}{2} (t_2 - t_1) + \frac{1}{2} (\Delta t_2 - \Delta t_1) \right] \times \sec \left[\frac{1}{2} (t_2 + t_1) - \frac{1}{2} (t_2^0 + t_1^0) \right].$$

90. La discrepancia indicada procede, en la forma, del cambio de los *tiempos sidéreos*, θ , en tiempos, t , señalados por el cronómetro; y, en el fondo, de que para deducir la (69) hemos supuesto que los errores, b y a , de inclinación y azimut, eran nulos, ó despreciables por su pequeñez. Contemos ahora con ellos, y desaparecerá por completo la divergencia de resultados que todavía se advierte.

91. Si el eje del instrumento, en vez de coincidir con la línea $O H$, coincidiese en dirección con la $O h$ de la fig.^a 5.^a, y al triángulo $h S_1 P$, y á su simétrico, formado al O . del meridiano, aplicásemos las consideraciones y fórmulas, poco ántes extensamente desarrolladas, obtendríamos el resultado final que á continuación se expresa:

$$(70) \quad \text{tang } \phi_1 = \text{tang } \delta \sec \frac{1}{2} (T_2 + T_1) \sec \frac{1}{2} (T_2 - T_1):$$

en el cual la letra ϕ_1 designa el arco $P h$, y no el $P H$, representado siempre por ϕ .

En la fórmula (70) por T_2 y T_1 se pondrán los mismos valores que en la (65), dependientes de los datos ú horas de observación; y, despues de calculado el de ϕ_1 , para obtener el de ϕ bastará servirse de esta otra sencillísima:

$$\phi = \phi_1 + b:$$

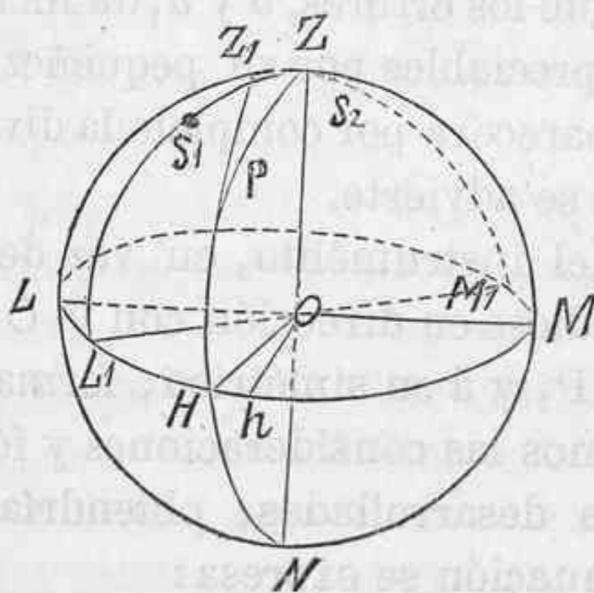
en la cual representa b la inclinación del eje, ó el pequeño ángulo $h O H$, considerado como *positivo*, conforme la figura indi-

ca, cuando el extremo boreal del eje se halle más elevado sobre el horizonte que el austral.—Lo provisionalmente designado en la fórmula (65), ó en la (69), por $\text{tang } \varphi$ concuerda, pues, con lo representado en la (62) por $\text{tang } (\varphi - \beta)$.

92. Y cuando el instrumento, desprovisto de colimación y bien nivelado, en vez de hallarse situado en el primer vertical, se desvíe un poco, en cualquier sentido, de este plano, el valor de φ , deducido de la fórmula (69) en el primer supuesto, demandará una pequeña corrección: la ya calculada en el párrafo 54, y que ahora, por procedimiento algo distinto en la apariencia, volveremos á determinar.

Representemos en la fig.^a adjunta por $Z P H N$ el plano

Figura 8.^a



meridiano; por $L Z M$ el primer vertical, y por $L_1 Z M_1$ el vertical del instrumento, que forma con el anterior el pequeño ángulo $L O L_1$, ó azimut α . Suponiendo además que $P Z_1$ designe un arco perpendicular al último plano, la estrella se observará en S_1 , al E. del meridiano, y en S_2 , al O.: cuando los arcos $Z_1 S_1$ y $Z_1 S_2$ sean iguales, y se hallen compuestos también de iguales elementos los dos triángulos simétricos $P Z_1 S_1$ y $P Z_1 S_2$, rectángulos en Z_1 . Y si á las observaciones verificadas en S_1 y S_2 con el hilo central, de colimación nula, — único á que debemos ahora referirnos, — aplicásemos la fórmula (69), en la falsa creencia de que el instrumento carece de azimut, en vez de hallar el arco $P H$ ($= \varphi$) contenido en su

primer miembro, ó el complemento de PZ , hallaríamos el de PZ_1 : como si el zenit del lugar se hubiese dislocado y ocupase la posición Z_1 en vez de la Z . — ¿Y qué relación existe, y sencillísimamente se desprende de la figura, entre las *cotangentes* de PZ y PZ_1 , ó la *tangente* de ϕ , que es la buscada, y la de ϕ_1 , inferida de la fórmula (69), prescindiendo por completo del azimut?— La siguiente:

$$(71) \quad \text{tang } \phi = \text{tang } \phi_1 \times \cos P,$$

Falta, pues, sólo averiguar lo que el ángulo P , ú horario de Z_1 , vale ó significa: cosa por extremo fácil. Porque

$$\text{Angulo } S_1 P Z_1 = \text{Angulo } S_2 P Z_1; \text{ ó}$$

$$S_1 P Z - Z_1 P Z = S_2 P Z + Z P Z_1; \text{ ó}$$

$$Z P Z_1 = P = \frac{1}{2} (S_1 P Z - S_2 P Z).$$

Y por lo tanto:

$$(72) \quad \cos P = \cos \frac{1}{2} (T_2^\circ - T_1^\circ) = \cos \left[\frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha \right]:$$

conforme pide la fórmula (69) para coincidir por completo con la general, anteriormente deducida.

En suma: ora se consideren como simultáneos los efectos de los tres errores de colimación, inclinación y azimut, ora como sucesivos, é independiente uno cualquiera de los otros dos, el resultado final es siempre el mismo: el de colimación queda eliminado por la inversión del anteojo; el de azimut por la introducción en la fórmula deducida, prescindiendo de su influencia, del factor muy pequeño y común á las observaciones verificadas con todos los hilos del retículo, $\cos \left[\frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha \right]$; y el de inclinación por la adición algebraica al valor de ϕ , calculado por de pronto como si tal error fuese rigurosamente nulo, de lo que importe en realidad y el nivel hubiese revelado en el curso de las operaciones. Representando por ϕ_2 , ϕ_1 y ϕ los resultados deducidos por la eliminación sucesiva de los tres errores, la síntesis de todo lo expuesto, puede resumirse en estos términos: (73)

$$\begin{aligned} \text{tang } \phi_2 &= \text{tang } \delta \sec \frac{1}{2} (\theta_2 - \theta_1) \sec \left[\frac{1}{2} (\theta_2 + \theta_1) - \frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) \right]; \\ \tan \phi_1 &= \text{tang } \phi_2 \cos \left[\frac{1}{2} (\theta_2^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha \right]; \text{ y} \\ \phi &= \phi_1 + b. \end{aligned}$$

93. El procedimiento de observación y de cálculo que se acaba de explicar admite una variante muy curiosa, cuando el instrumento se halla sólidamente asentado y la inversión del anteojo puede verificarse en brevísimo tiempo, como en el aparato de Repsold, en el capítulo I descrito, sucede; cuando, además, el movimiento azimutal de la estrella es muy pausado, ó de muy pocos grados de amplitud la distancia zenital del astro; y cuando los hilos del retículo son numerosos, ó existe entre ellos alguno, movable con auxilio de un tornillo micrométrico, y cuya posición arbitraria, pero definible en cualquier caso, permita multiplicar el número de las observaciones: como también en el instrumento mencionado existe por fortuna y es factible utilizar con este objeto.

Cuando, repetimos, estas varias condiciones se verifiquen, y con alguna frecuencia se puede contar en la práctica con el concurso simultáneo de todas, la observación deberá disponerse de este modo: se comenzará por observar el paso oriental de la estrella por los primeros hilos del retículo, ó los más distantes entonces del meridiano; antes de que el astro llegue al hilo central, se invertirá la posición del anteojo y se volverá á observar su paso precisamente por los mismos hilos por donde, pocos minutos há, cruzó ya y se observó; sin invertir el anteojo, se aguardará luego á que vuelva á pasar por occidente la estrella al través de los mismos hilos, los más próximos ahora al meridiano; y, antes de que llegue al central, se invertirá segunda vez el instrumento, y se concluirá la observación en la posición del anteojo en que se comenzó, y siempre con relación á los primitivos hilos de referencia. Y, antes y después del primero y del segundo cambio del anteojo, se determinará con mucho cuidado la inclinación de su eje, leyendo repetidas veces y anotando lo que el nivel indique.

94. Procediendo de esta manera, á las observaciones en cada hilo corresponden cuatro horarios distintos: T_1 y T_2 , al

oriente del meridiano; y T_3 y T_4 , al occidente. Mas, si por de pronto prescindimos de los errores de inclinación y de azimut, que influyen en este caso del propio modo y en grado igual que en el minuciosamente considerado en los párrafos 86 al 91, es evidente que T_1 coincidirá en magnitud con T_4 , y T_2 con T_3 . Luego, en vez de la fórmula (65), podremos escribir esta otra equivalente:

$$(74) \quad \text{tang } \varphi_2 = \text{tang } \delta \times \sec \frac{1}{4} [(T_4 + T_1) + (T_3 + T_2)] \times \\ \sec \frac{1}{4} [(T_4 + T_1) - (T_3 + T_2)].$$

Y si por θ_4 , θ_3 , θ_2 y θ_1 designamos los *tiempos sidéreos*, correspondientes á las cuatro observaciones verificadas en el mismo hilo, ó los *tiempos, t, del cronómetro*, corregidos del *estado* del mismo aparato, variable sin cesar, la fórmula (74) se trasformará en la que sigue:

$$(75) \quad \text{tang } \varphi_2 = \text{tang } \delta \times \sec \frac{1}{4} [(\theta_4 - \theta_1) + (\theta_3 - \theta_2)] \times \\ \sec \frac{1}{4} [(\theta_4 - \theta_1) - (\theta_3 - \theta_2)].$$

En la cual por los tiempos θ podrían ponerse los t , sin corregir de *estado*; pero no sin llevar en cuenta el *movimiento* del cronómetro, principalmente al calcular el factor $\sec \frac{1}{4} [(\theta_4 - \theta_1) + (\theta_3 - \theta_2)]$, que puede también escribirse de este otro modo: $\sec \frac{1}{4} [(\theta_4 + \theta_3) - (\theta_2 + \theta_1)]$, y representa la *secante* de una diferencia de horarios, occidentales y orientales, separados por un intervalo de tiempo considerable. — Por un motivo hasta cierto punto contrario, la consideración del movimiento del cronómetro, aunque nunca omisible sin examen, no es tan importante ó esencial en el cálculo del tercer factor, $\sec \frac{1}{4} [(\theta_4 - \theta_3) - (\theta_2 - \theta_1)]$.

95. El valor de $\text{tang } \varphi_2$, deducido de la fórmula anterior, se convertirá en el de $\text{tang } \varphi_1$, del párrafo 92, con solo multiplicarle por $\cos k$ ó $\cos P$, para eliminar de esta manera el error suyo, procedente del azimut ó desorientación del instrumento. Y el horario P , por lo dicho en los 92 y 54, puede considerarse como igual á $[\frac{1}{2} (\theta_3^\circ + \theta_1^\circ) - \alpha]$. Mas, no habiendo

sido observada la estrella en el hilo central del retículo, al cual los tiempos θ_3° y θ_1° se refieren, no se columbra desde luego cómo logrará determinarse esta cantidad, valiéndose de los solos datos y antecedentes de observación. Y, sin embargo, nada más sencillo. Pues el considerarse para ello necesaria la doble observación de la estrella, á su paso por el hilo central, al E. y al O. del meridiano, procede de que, cuando el anteojo se invierte en el intervalo de las observaciones, sólo con respecto á este hilo, supuesto sin colimación, puede discrepar en algo de la ascensión recta de la estrella la semi-suma de los tiempos sidéreos anotados, por efecto *exclusivo* del azimut. Pero, cuando el anteojo no se invierte, ó se neutraliza con una segunda inversión el efecto de la primera, la misma conclusión es aplicable, y con el mismo grado de aproximación á la verdad, á cualquiera de los hilos. Luego, en el caso de que ahora se trata, por $\cos P$ ó $\cos k$ podrá tomarse el *coseno* de $\frac{1}{2}(\theta_3 + \theta_1) - \alpha$, ó el de $\frac{1}{2}(\theta_4 + \theta_2) - \alpha$; y, mejor todavía, el de la semi-suma de estos arcos, $\frac{1}{4}[\theta_4 + \theta_3 + \theta_2 + \theta_1] - \alpha$, cualquiera que sea el hilo al cual los tiempos θ se refieran: acorde con lo advertido al final del párrafo 85.

96. Y, por último, corregido de azimut el valor de ϕ_2 , ú obtenido el de ϕ_1 , el de ϕ se concluirá aplicando, como siempre al anterior lo que importe la inclinación del eje: por *adición*, cuando el extremo boreal sea el más elevado; y por *sustracción*, en el caso opuesto. Representando, por ejemplo, por b_1, b_2, b_3 y b_4 las inclinaciones *aparentes* del eje, ó tales como se deducen de las varias lecturas del nivel, en las cuatro distintas ó sucesivas posiciones del anteojo, dos al E. y otras dos al O. del meridiano, resulta que

$$(76) \quad \phi = \phi_1 + \frac{1}{4}(b_1 + b_2 + b_3 + b_4).$$

97. El método de la *doble inversión* del anteojo, propuesto y practicado en el Observatorio de Pulkova por Struve, no tanto para la determinación de la latitud geográfica de aquel ú otro lugar, cuanto de la *declinación*, δ , de la estrella ó estrellas observadas, debe emplearse en campaña, y operando

con instrumentos pequeños y de no excesiva solidez y estabilidad, con grandísimo cuidado. Porque á cada cambio ó inversión del anteojo hay siempre que temer ó recelar una dislocación de todo el instrumento, ó una variación en el azimut: y si el azimut varía en el curso de las observaciones, sin que el observador lo sospeche, el trabajo empleado en verificarlas será trabajo perdido, y algo peor todavía: motivo de inevitable y muy enojosa confusión en el análisis y discusión de los resultados parciales obtenidos, acordes todos en valor, no por confundirse casi con la verdad, si no por hallarse desfigurados todos por un error común. Por esto, y porque la maniobra del cambio del anteojo, aunque muy sencilla, pudiera desgraciarse cuando el tiempo apremia, emprendiéndola de noche, á oscuras casi ó con mala luz, y dentro de una barraca donde el observador apenas dispone del espacio necesario para moverse con libertad y trabajar con holgura, al último, en la forma, elegantísimo método, debe preferirse el anterior de la *inversión simple*, entre los pasos orientales y los occidentales de las estrellas, más reposado ó menos angustioso, y en el fondo igualmente preciso y digno de aprecio.

MIGUEL MERINO.

EXTRACTO

DE LAS

ACTAS DE LAS SESIONES ORDINARIAS

CELEBRADAS POR LA SOCIEDAD Y POR LA JUNTA DIRECTIVA.

Reunión ordinaria de la Sociedad, celebrada el 4 de Noviembre de 1876.

Presidencia del Sr. Coello.

Abierta la sesión á las cuatro de la tarde, se leyó el acta de la anterior, que fué aprobada.

Se dió cuenta de que solicitaban su ingreso en la Sociedad los señores Acosta y Alvear, Angulo, Azcárraga, Blanco (D. Antonio), Díaz (D. Nicolás), Díez (D. Manuel), Lassailly, Madrazo (D. Pedro), Martínez (D. Guillermo), Martínez-Vigil, Minguela, Rodríguez (D. Tiburcio) y Valdés (D. Gustavo), los cuales quedaron admitidos en el concepto correspondiente á cada uno.

A propuesta del Sr. Presidente, se acordó celebrar la próxima Junta general del 12 de Noviembre, á las dos de la tarde, anunciándose que en ella se elegirían el Presidente y los tres revisores. Manifestó luego el mismo señor que había tenido la honra de ser invitado por el Barón Greindl, representante en nuestra patria del rey de los belgas, con objeto de que cooperase al pensamiento de la Comisión internacional para adelantar la exploración y civilización del África central, y la reunión se adhirió á la idea autorizándole á practicar las gestiones necesarias á fin de organizar la Comisión española.

El Sr. Vilanova, no obstante su mal estado de salud, se prestó á continuar la interrumpida Conferencia, dando así una muestra evidente de su excesiva benevolencia y de su interés por la Sociedad.

Comenzó manifestando que iba á ser breve, si bien procuraría com-

pletar su Conferencia pasada en aquellos extremos que no pudieron entonces ser desarrollados. Atribuyendo á la ciencia geológica gran importancia para la resolución de problemas geográficos, y á veces hasta lingüísticos, dijo que comprobaban esta última afirmación los recientes descubrimientos de Énguera, siendo de lamentar que en la cueva de las Calaveras,—de donde pudo extraer tres cráneos (que ofreció presentar á la Sociedad), y que, á pesar de ser braquicéfalos y ortognatos, tienen carácter de salvajismo, por las prominencias de los arcos superciliares, más pronunciadas aún que en el cráneo de Neanderthal,—no se hubieran hallado datos para resolver el problema de la diferencia de razas y familias que pueblan el territorio valenciano, situadas á breve distancia las unas de las otras; pués mientras en la estribación occidental del valle de Énguera se habla el valenciano, se observa, al descender á dicho valle, que todos hablan perfecta y claramente la lengua castellana; habiendo después puntos intermedios, como Buñol y Chelva, donde se emplean, combinados informemente, ambos medios de expresión. En su sentir, pués, ofrecen aquellas comarcas un problema étnico y filológico digno de estudio, sobre el cual llamó la atención de la Sociedad. Extendióse en otras consideraciones, describiendo geológicamente las comarcas por él visitadas; hizo algunas referencias á la topografía del castillo de Montesa, á la población é industria de la villa de Énguera, á los restos encontrados en las cuevas de su valle, y hasta á la circunstancia de haberle servido de guía en sus exploraciones una persona de escasa ilustración, de quien el Ayuntamiento de dicha localidad se vale para acompañar á los viajeros, y que excitó sus simpatías por el deseo que muestra de instruirse en los estudios geológicos y de antropología.

Terminó rogando á la Sociedad le dispensara, y el Sr. Presidente, interpretando los sentimientos de la misma, manifestó el agrado con que todos habian oido las curiosas referencias del Sr. Vilanova.

Acto seguido, y por invitación también de la Presidencia, leyó el Sr. La Llave un interesante y minucioso artículo sobre el Depósito de la Guerra en Francia, mostrando como tésis de su trabajo la utilidad que el ejército puede proporcionar á los estudios geográficos contribuyendo al conocimiento exacto del terreno con sus servicios para la construcción de cartas y planos.

Creado el Depósito en 1688 por Louvois, estuvo por algunos años tan mal provisto de cartas, que en 1741 el mariscal de Sajonia, y en 1756 el de Richelieu, no pudieron obtener las que para la guerra necesitaban. En 1764, y trasladado el establecimiento á Versalles, tuvieron entrada en él los ingenieros geógrafos, quienes prestaron los mayores servicios,

clasificando todos los materiales é imprimiendo gran actividad á los trabajos. Desde entonces los generales encontraron allí cartas, memorias, itinerarios é interesantes datos acerca de los países en que debian hacer la guerra. Durante la época del Terror, el Depósito dió asilo á hombres de ciencia tan eminentes como Delambre, Laplace, Callét y Méchain; en 1793 se restablecieron los ingenieros geógrafos, suprimidos dos años antes, y al mismo tiempo la carta de Francia, de Cassini, fué trasladada del Observatorio Astronómico al Depósito de la Guerra, que se encargó del retoque y entretenimiento de las planchas, así como de acabar sus hojas. Continuó el Sr. La Llave enumerando las vicisitudes del Instituto hasta el dia, y su organización, trabajos y publicaciones, fueron también analizados y juzgados, exponiendo las modificaciones y cambios en dicho establecimiento, los datos y documentos que en otros países obtuvo, como en el nuestro después de 1823, y las diferentes rectificaciones que sucesivamente han tenido que hacerse en el mapa de Francia para corregir muchos de sus defectos y errores. Mencionó las cartas particulares que se han publicado de otros territorios, como de Argelia y varias comarcas de señalado interés geográfico, terminando con la indicación de la utilidad que se obtendrá si, como parece probable, se lleva á cabo el pensamiento de revisar el mapa general de Francia.

El Sr. Presidente, después de felicitar en nombre de la Sociedad al Sr. La Llave, añadió, en apoyo de sus palabras, que eran ciertas y muy atinadas sus observaciones, y que él había hecho copiar, á su costa y para su uso privado, todos los tesoros topográficos, referentes á España y Portugal, que existian en el Depósito de la Guerra de Francia, muchos de ellos trabajo de españoles, pero que no se encontraban en nuestros Archivos y Bibliotecas.

Después participó la próxima repartición del 2.º número del BOLETÍN, acompañado de un mapa muy bien grabado en nuestro Depósito de la Guerra, y añadió que, estando ya concluido el emblema de la Sociedad, podrian repartirse en breve los Diplomas.

Refiriéndose á la celebración de las Reuniones ordinarias, manifestó que en adelante se verificarian por la noche, accediendo al ruego de muchas personas que así lo solicitaban, faltando sólo determinar los dias y hora más convenientes para ello. El Sr. García-Martín hizo uso de la palabra, opinando que la Junta Directiva debía ser la encargada de señalar dia y hora, teniendo en cuenta aquellos en que celebran sus reuniones periódicas otras Sociedades, y emitiendo la idea de que convendría abrir debate sobre temas geográficos, lo cual, excitando la controversia, produciría ataques y defensas animadas, que despertarian

general interés. El Sr. Presidente contestó que el espíritu del Reglamento no se oponía á que sobre cualquiera de los puntos que sean objeto de las Conferencias, tomase la palabra el Socio que así lo deseara, añadiendo nuevos datos, como él lo había hecho en aquella sesión con motivo de la Conferencia del Sr. La Llave, ó impugnando, por el contrario, lo que se creyera inexacto. El Sr. Saavedra recordó que en el art. 13 del Reglamento se previene que han de anunciarse los temas con anticipación de una semana, y que sobre cada uno de ellos puede abrirse discusión; no habiendo, por lo tanto, inconveniente en adoptar la proposición del Sr. García-Martín, sin necesidad de someterla á la resolución de la Junta Directiva ó General.

Después de lo cual, y sin más asuntos de que tratar, se levantó la sesión á las cinco y cuarto de la tarde.

Sesión del 9 de Noviembre de 1876.

JUNTA DIRECTIVA.

Presidencia del Sr. Coello.

Abierta la sesión á las ocho y media de la noche, se leyó el acta de la anterior, que fué aprobada.

El Sr. Coello manifestó á la Junta haberse recibido varias importantes obras y Revistas nacionales y extranjeras, é hizo presente la necesidad de tomar algunos acuerdos relativos á las elecciones de Presidente y de los tres Revisores de cuentas que, según dispone el art. 17 del Reglamento, debían nombrarse en la próxima Junta General. Después de una ligera discusión, en que tomaron parte los Sres. Coello, Álvarez-Araujo, Rodríguez-Arroquia, Montero, Merelo y Gómez de Arteche, sobre la forma de proceder á la elección de Presidente, en la cual el primero insistió sobre la conveniencia de que no se prejuzgara la cuestión al llevarla á la Junta General, se convino, contra su dictámen, proponer la confirmación del nombramiento que tenía ya hecho la Directiva en la persona del Sr. Coello. También se acordó proceder á la designación del Vicepresidente que debía completar el número reglamentario, sustituyendo al Presidente interino. Sobre este punto hablaron los Sres. Coello, Montero, Rodríguez-Arroquia, Campuzano, Merelo, Gómez de Arteche y Saavedra, aprobándose la candidatura de D. Antonio Aguilar, que figuraba el primero entre los Vocales, para el cargo de Vicepresidente; y eligiéndose luego, en votación secreta, á D. Juan Vilanova para el de

Vocal que resultaba vacante, haciendo notar varios individuos de la Junta, después de terminado el escrutinio, los servicios que el elegido había prestado á la Sociedad.

Tratóse luégo de la elección de Revisores, creyendo la Junta que sólo podrian designarse privadamente los que se juzgaban más á propósito para este cargo, en el caso de que algunos Socios pidiesen candidaturas.

Se dispuso anunciar en los periódicos de mayor circulación el dia y hora en que debía celebrarse la Junta General, y el Sr. Vicepresidente de la Sección de Gobierno interior anunció que se habian tomado ya las disposiciones necesarias para que, desde el inmediato sábado, pudiera reunirse la Sociedad por la noche.

Se acordó invitar á varios señores para que tomaran parte en las Conferencias quincenales, y se convino, con arreglo á lo acordado anteriormente, en que todos los individuos de la Junta Directiva debian estar dispuestos á ello desde el principio del próximo Enero y por el orden que figuran en lista. Ocupóse también la Junta en los medios de activar la publicación del BOLETÍN.

Acto seguido el Secretario de la Sección de Gobierno interior dió lectura de los acuerdos tomados por la misma: entre ellos, el de aumentar en 4.000 reales la gratificación del Conserje, para completar el tipo que se fijó desde un principio; y además, de los referentes á arreglos indispensables en el salón de sesiones y en el local que sirve de Secretaría y Biblioteca. Discutidos y aprobados estos acuerdos, el primero de los cuales debería someterse á la resolución de la Junta General inmediata, se levantó la sesión á las once de la noche.

Segunda Junta general de la Sociedad, celebrada el 12 de Noviembre de 1876.

Presidencia del Sr. Coello.

Abierta la sesión á las tres de la tarde, el Secretario, Sr. Valle, leyó el acta de la Junta general anterior, de 14 de Mayo, que fué aprobada, y á continuación el Secretario, Sr. Ferreiro, leyó también una breve reseña de las tareas de la Sociedad, desde el citado dia hasta la fecha, y cuyo extracto sigue:

Cumpliendo con lo prescripto en el art. 45 del Reglamento, la Junta Directiva tiene el honor de exponer ante la General las tareas y estado actual de la Sociedad. Se han celebrado desde el 14 de Mayo seis Reunio-

nes ordinarias, dando en ellas interesantes Conferencias los Sres. Jiménez de la Espada, Vilanova, Montero, Saavedra, Campuzano y La Llave, cuyas Conferencias, unas se publican íntegras en el BOLETÍN, y otras extractadas en los resúmenes de las actas. La Junta Directiva, conociendo que para imprimir una marcha segura á la naciente Sociedad, y sobre todo, para organizar la publicación del BOLETÍN, era necesaria la mayor actividad, ha celebrado trece sesiones, y también se ha reunido cada Sección siempre que ha sido preciso. Á pesar de todo, no se ha logrado evitar algún retraso en la publicación de los primeros números, consecuencia natural de los obstáculos que en su comienzo hallan las Sociedades y publicaciones de alguna importancia. También ha sido objeto de preferente atención para la Junta Directiva el grabado de un emblema que pueda estamparse al frente de nuestros Diplomas.

La Sociedad tiene establecido el cambio con importantes Revistas extranjeras, y ha recibido comunicaciones halagüeñas de las Sociedades geográficas Italiana, Imperial rusa y sus Secciones del S. O. y de Orenburgo, Rumana, del Cairo, de París, de Lyon, de Burdeos, de Munich de Viena, de Halle, del Círculo geográfico de Turín, de la Sociedad alemana para la exploración del África ecuatorial, del Instituto Norteamericano de Smith y del Real Instituto holandés de Indias.

La Sociedad de Geografía Comercial de París ha invitado á la nuestra para que nombre una Comisión que emita dictámen sobre el canal proyectado hácia el istmo de Panamá, y la Subcomisión española, que se nombró inmediatamente, está compuesta de los Sres. Coello, como Presidente; Jiménez de la Espada, Secretario, y Castro, Campuzano y Vizconde de la Vega, como Vocales.

Sirven hoy de núcleo á nuestra Biblioteca las donaciones de obras nacionales y extranjeras, ascendiendo á 16 las primeras, y á 91 las segundas, contando además con ocho publicaciones de Revistas ó Sociedades extranjeras y seis españolas. De todas las donaciones se dará cuenta minuciosa en nuestro BOLETÍN.

Desde la primera Junta General hasta el día, han fallecido dos Socios y se han separado 27, de los cuales sólo uno había satisfecho parte de su cuota de entrada, contando hoy la Sociedad con 637 individuos.

Por último, se da cuenta de los cambios sufridos en la Junta directiva; además de la dolorosa pérdida del Excmo. Sr. D. Fermín Caballero, se han ausentado temporalmente los Sres. Monet, Fernández de Castro y Rivadeneyra. La Junta ha designado, en el concepto de interinos hasta la resolución de la General: primero, á los Sres. Merelo y Albacete, como

Vocales; después, al Sr. Coello, como Presidente; Vicepresidente al Sr. Aguilar, y Vocal al Sr. Vilanova.

Habiendo terminado su lectura el Sr. Ferreiro, fueron admitidos como Socios los Sres. Bacener, Contreras y Gordon, y se participó á la Junta el fallecimiento del Socio D. Miguel Rosés y la baja de D. Eugenio Plá.

Acto seguido el Sr. Presidente expuso que la Junta estaba llamada á elegir la persona que hubiera de ocupar en propiedad la silla presidencial, vacante por la sensible pérdida del inolvidable D. Fermín Caballero. Siendo escasa la concurrencia de señores Socios y el asunto tan principal, preguntó á los asistentes si debería ó nó citarse de nuevo para dicha elección. El Sr. Vilanova hizo uso de la palabra, opinando que para las sucesivas reuniones convendría citar personalmente y á domicilio, cambiando las horas de sesión; á cuyas indicaciones contestó el Sr. Presidente que ya se anunciaban estas con la debida anticipación en los periódicos de mayor lectura y en el BOLETÍN; que el aviso á domicilio sería difícil y costoso, por el gran número de Socios que residen en Madrid; y que, en cuanto al cambio de horas, la Junta Directiva tenía ya dispuesto celebrar sesiones nocturnas, faltando sólo que la General fijase los días y horas. Se indicó entónces la hora de las ocho, quedando reservado su señalamiento y el de los días al criterio de la Junta Directiva.

Leído el art. 47 del Reglamento, el Sr. Presidente insistió de nuevo en la necesidad de que la Junta no se limitase á confirmar la designación hecha por la Directiva, sino que procediese á nueva elección, aplazándola, si se creyese oportuno, para otra reunión á que concurriese mayor número de Socios; pero, á propuesta del Sr. Conde de Peña-Ramiro, se acordó proceder desde luego á dicha elección en votación secreta y por papeletas. Hecho el escrutinio, resultó elegido, por la casi totalidad de los presentes, el Sr. Coello, quien manifestó su agradecimiento á la Sociedad, ofreciendo tratar de suplir con sus modestos recursos de laboriosidad y constante amor á los estudios geográficos, lo que en ilustración le faltaba.

La Junta, por aclamación, confirmó después los nombramientos que había hecho la Directiva, del Sr. Aguilar para Vicepresidente, y del señor Vilanova para Vocal.

Acordóse después que la votación de Revisores se hiciera durante la lectura del discurso reglamentario, y fué aprobada la proposición relativa al aumento de sueldo del Conserje.

El Sr. Presidente leyó un extenso discurso sobre los progresos y descubrimientos de la ciencia geográfica, desde el mes de Mayo hasta la

fecha, discurso que aparece íntegro en este número; y terminada que fué la lectura, publicaron los señores Secretarios el escrutinio de la votación para Revisores de cuentas, resultando elegidos los Sres Álvarez-Núñez, García-Martín y Fernández-Vallín.

El Sr. Presidente manifestó á la Junta que había sido invitado por S. M. el rey de los belgas para contribuir al adelanto de las exploraciones y civilización del África central. La Junta se adhirió al pensamiento, autorizando á la Directiva para procurar el establecimiento de la Comisión española.

El Sr. Vilanova pidió un voto de gracias para el Sr. Presidente, que fué otorgado por unanimidad; y después de expresar el Sr. Coello nuevamente su gratitud, se levantó la sesión á las cinco y media de la tarde.

Sesión del 16 de Noviembre de 1876.

JUNTA DIRECTIVA.

Presidencia del Sr. Coello.

Abierta la sesión á las nueve menos cuarto de la noche, se leyó el acta de la anterior, que fué aprobada.

El Sr. Aguilar anuncia que el Sr. Merino tiene preparado un trabajo sobre determinación de latitudes que, si la Junta lo acepta, podría insertarse en el BOLETÍN, y opina que debe hacerse lo mismo con la continuación de los estudios acerca de vías romanas, que comenzó á publicar el Sr. Presidente, ideas que fueron apoyadas por otros Vocales. El señor Coello recuerda que la aceptación de los trabajos corresponde á la Sección de Publicaciones. La Junta asigna la Vicepresidencia de esta Sección al Sr. Aguilar, y acuerda que se agregue á la misma el nuevo Vocal Sr. Vilanova.

Puestos á discusión el día y la hora en que deberán celebrarse las juntas y reuniones, se acordó que tuvieran lugar los sábados, como hasta el presente, en lo que resta de año, y que á las ocho y media en punto se abriesen las sesiones.

Tras un ligero debate sobre el número de Conferencias que se han de dar en cada reunión, se decide que no puede fijarse de un modo absoluto la extensión de las mismas, y que cuando hubiera una sola, y esta breve, podrá ocuparse algún tiempo de la sesión con otros asuntos de interés para la Sociedad.

Se aprueba que los Diplomas se hagan en litografía, en forma seria y sencilla, y empleando el carácter de letra española, encargándose de llevar á efecto este acuerdo los Sres. Coello, Saavedra y Ferreiro. Se acordó igualmente proponer á la Junta que se concediese el título de fundadores al escaso número de Socios residentes en España que habian ingresado después del 14 de Mayo, pero antes de la última Junta General.

El Sr. Presidente manifestó que cuidaría de remitir á S. M. el rey de los belgas los números publicados de nuestro BOLETÍN, según lo acordado. Leyó el mismo la nota, que tenía formada de los periódicos y revistas, tanto nacionales como extranjeros, á los cuales creía debe enviarse el BOLETÍN, con objeto de obtener el cambio, y fué aprobada con algunas adiciones. Se acordó también pasar una comunicación á los Ministerios para que envíen á la Sociedad las obras que respectivamente publiquen; solicitar de los mismos suscripciones al BOLETÍN, una vez otorgadas las del Ministerio de Fomento, y dar los pasos necesarios para que nuestra Sociedad aparezca en la *Guía oficial de forasteros*.

Se trató de asuntos relativos á gastos é ingresos de la Sociedad y de las causas que retardaban la publicación del BOLETÍN, y se dió cuenta de las publicaciones recibidas, y de una carta del Sr. Sáenz-Junquera invitando á la Sociedad á que le compre varios documentos geográficos españoles que posee, procedentes del célebre geógrafo D. Tomás López; la Junta comisionó á los Sres. Saavedra y Ferreiro para que reconociesen dichos documentos y emitieran dictámen, con lo cual, y no habiendo más asuntos de que tratar, se levantó la sesión á las once menos cuarto.

**Reunión ordinaria de la Sociedad, celebrada el 18
de Noviembre de 1876.**

Presidencia del Sr. Coello

Abierta la sesión á las ocho y media de la noche, se leyó el acta de la anterior, que fué aprobada.

El Sr. Presidente manifestó que en la Junta Directiva se había discutido sobre la conveniencia de cambiar los dias en que se celebran las reuniones ordinarias, y se leyó una carta del Sr. García-Martín referente al mismo objeto; no habiendo hecho uso de la palabra ninguno de los Socios asistentes, el Sr. Saavedra opinó que la Junta Directiva estudiase de nuevo el asunto é hiciera la propuesta en la reunión próxima, idea

que fué aceptada. Se acordó también que las sesiones se abriesen á las ocho y media en punto de la noche.

Fuó leída una proposición del Sr. García-Martín pidiendo que se estudiara el medio de propagar los conocimientos geográficos en España. El Sr. Presidente excitó á la Sociedad á que se ocupara con toda preferencia en esta importante cuestión, y recordó que, así como en Lóndres se dan recompensas á los que contribuyen al progreso de la Geografía, nuestra Sociedad debe establecer premios con el mismo objeto, á medida que sus recursos lo permitan. El Sr. Saavedra expuso la conveniencia de que la Junta Directiva estudiase detenidamente tan útil proposición, y sometiera su dictámen á la aprobación de la Sociedad; así quedó acordado.

La reunión accedió á que se concediera el carácter de fundadores á los Sres. Angulo, Arca, Azcárraga, Bacener, Blanco (D. Antonio), Contreras, Diaz y Pérez, Domínguez (D. Modesto), Madrazo (D. Pedro), Martínez (D. Guillermo), Moreno (D. Guillelmo), Sans y Zaragoza, residentes en la Península, que no le tenían por haber ingresado con posterioridad al 14 de Mayo, pero que lo hicieron antes del 12 de Noviembre, atendiendo á que eran los únicos que se hallaban en este caso entre 640 Socios, y á que la mayor parte alegaban que, por residir en lugares apartados, ó por enfermedades, no habian sabido á tiempo el plazo marcado para la admisión de fundadores.

Acto seguido, invitó la Presidencia al Sr. D. Tiburcio Rodríguez para que diese la Conferencia ofrecida, y dicho señor comenzó su interesante discurso dirigiendo á la Sociedad las más lisonjeras frases de cariño y simpatía, y pidiendo al mismo tiempo la benevolencia del auditorio.

Refiere que en 1869, en época en que se abría á la navegación el Canal de Suez, se dirigió al Japón con el carácter de Encargado de Negocios, y haciendo una rápida reseña de su viaje, da cuenta de la organización que en aquel Imperio tienen las legaciones europeas, y de la importancia que los gobiernos respectivos dan á sus relaciones con él, enviando á sus puestos respetables fuerzas marítimas. Recuerda con este motivo la ventajosa situación en que se halla España para el mismo objeto, poseyendo las Islas Filipinas, tan cercanas á aquel país. Da curiosas noticias históricas del Imperio japonés, admirando su aptitud para entrar en el concurso de las naciones civilizadas, en cuya senda marcha con celeridad pasmosa, hasta el punto de contar hoy con más de cien faros que iluminan sus costas, haber empezado la construcción de ferrocarriles y líneas telegráficas, poseer una gran casa de moneda, escuelas de náutica y de agricultura, y haber organizado á la europea un ejército

regular de 30.000 hombres, con artillería moderna. Añade que, á pesar de la irregularidad y de los defectos que se observan en la organización japonesa, inherentes á la rapidez con que se efectúa su adelanto, ha conseguido los más brillantes resultados, como lo indica la exportación de la semilla de gusanos de seda por valor de 1.400 á 1.500 millones de reales, de otros 300 ó 400 en té, y el hecho de haber figurado tan dignamente en la última exposición de Viena los ricos y variados productos de su industria.

Después de enumerar otros pormenores más secundarios y referir anécdotas que retratan el carácter japonés y sus buenas cualidades, señala el orador un hecho que deplora, pero que no debe pasar por alto. Deseando la legación española utilizar la excelente semilla de gusanos de seda en provecho de nuestro país, que viene surtiéndose há largo tiempo de ella en los mercados de Lyon y de Marsella á muy alto precio, aunque de inferior calidad, envió una considerable remesa en cajas selladas, á fin de mejorar nuestras pobres cosechas y degenerada industria; pero grande fué el desengaño que siguió á tan sanos propósitos, pues los sericultores españoles, con indisculpable rutina y abandono, despreciaron la semilla cuidadosamente elegida, y acudieron á sus antiguos mercados, contribuyendo así á la ruina de industria tan importante, y en la que España obtuvo en otros tiempos justa primacía.

Después de manifestar el orador que se hallaba algun tanto fatigado, dió fin á su discurso con palabras de gratitud para la reunión, y recibió las felicitaciones del Sr. Presidente, quién, haciéndose intérprete de los señores Socios, expresó la satisfacción con que todos habian oido su interesante Conferencia, y la utilidad que de ella podrá reportar nuestra Sociedad y el comercio español.

Invitado también por la Presidencia, tomó luego la palabra el Sr. Vilanova, mostrando á la Sociedad, al paso que hacía eruditas explicaciones, los cráneos y otros huesos hallados en la cueva de Enguera, así como varios amuletos recogidos en la cueva de la Carrasquilla. Expuso datos y muy curiosas noticias acerca del gran depósito de huesos de animales mamíferos, ciervos salvajes, etc., que, con algunos restos humanos, existen en la provincia de Palencia, ocupando una extensión de 600 á 900 kilómetros cuadrados. Dijo que este depósito produce un activo comercio en el país, porque de él se extrae la mayor parte de los huesos con destino á las fábricas de refinación de azúcar de Burdeos, llevándose mezclados con aquellos fosfatos gran número de objetos, pues se han podido observar instrumentos de la primera y de la segunda edad de piedra, y vasijas de barro tosco y fino. Añadió que en la parte más alta

de Paredes, en donde se hallan vestigios de antiguas poblaciones, se han encontrado artefactos de cobre y bronce, y que en Melgar de Arriba vió mezclada con la arcilla una prodigiosa cantidad de trigo, alguno al parecer quemado.

Refirió el orador que le habian comunicado la noticia de haberse descubierto, en cierto paraje de la provincia de Ávila, dos esqueletos fósiles de mamíferos y algunos objetos de arte; pero en cuanto á los primeros ha sabido después que eran iguales á los famosos cerdos de piedra que tenemos en nuestro Museo arqueológico, y respecto á los segundos, entre los que hay unos con inscripciones y otros correspondientes á la cerámica, propone que la Sociedad disponga, en el próximo verano, un viaje á Ávila con el fin de reconocerlos y estudiarlos.

También mostró á la Sociedad el Sr. Vilanova unos dibujos que el señor Barrial-Posada le ha remitido desde Montevideo, copiados de algunas piedras grabadas por los antiguos indígenas. Después de lo cual, y recibiendo los plácemes del Sr. Presidente, se levantó la sesión á las diez ménos cuarto.

Sesión del 25 de Noviembre de 1876.

JUNTA DIRECTIVA.

Presidencia del Sr. Coello.

Abierta la sesión á las ocho y media de la noche, se leyó y fué aprobada el acta de la anterior.

Dióse cuenta de una comunicación de D. Carlos María de Castro, dimitiendo, por razones de salud, el cargo de Vocal de la Junta Directiva, y se acordó no aceptar su renuncia, sustituyéndole interinamente en caso necesario. Se leyó la correspondencia y nota de las publicaciones últimamente recibidas.

El Sr. Presidente participó á la Junta haber recibido la visita del nuevo representante de Bélgica en esta corte, Sr. Baron Whettnall. excitándole para formar la Comisión española que secunde el pensamiento de la Asociación internacional para la exploracion del África; añadiendo que le había facilitado algunas actas de dicha Comisión, y que esperaba otras para conocer por completo su organizacion y fines.

Se acordó proponer los mártes para las sesiones de la Junta Directiva y de la Sociedad en Reunión ordinaria, pero desde primeros del año próximo.

Fué leída de nuevo la proposición del Sr. García-Martín sobre los medios de propagar los estudios geográficos en España, y discutida por algunos Sres. Vocales, que manifestaron el atraso en que se halla la enseñanza de la Geografía en España, se acordó el nombramiento de una Comisión que emitiera dictámen sobre la misma, debiendo formarla los Sres. Merelo y Valle, y su autor Sr. García-Martín. Con este motivo, y deseando la Sociedad conocer sus recursos, dió cuenta el Sr. Tesorero de los gastos ordinarios de la misma y del atraso en que se hallaban muchos Socios en el abono de sus cuotas de entrada y de trimestres.

Señaló el Sr. Coello algunas otras Sociedades y Revistas, á las que, en concepto de cambio, convendría remitir el BOLETÍN, aprobándose la propuesta.

Con motivo de la publicación de las noticias sobre los jeroglíficos descubiertos en la isla de Hierro, por D. Aquilino Padrón, manifestó el Presidente que habia escrito á este señor suplicándole enviara en lo sucesivo sus trabajos á nuestra Sociedad, ántes que á las extranjeras.

Anuncia también el referido Sr. Coello, que, habiendo escrito al Socio D. Julian Pellón, para publicar sus trabajos sobre la isla de Fernando Póo, ha recibido contestación diciéndole que, siendo aquellos resultado de un trabajo oficial, tanto la Memoria como los mapas, se hallan en el Ministerio de Ultramar, que se prestará sin duda á facilitarlos, y que por su parte está pronto á enviar otros datos posteriormente adquiridos. Añade que también se ha servido contestarle nuestro consocio, el general Terrer residente en Sevilla, aceptando el encargo que le hizo, y ofreciéndose á buscar en el archivo de Indias todo lo que allí exista relativo al viaje de Ferrer Maldonado. Dice, por último, que se propone presentar un índice completo de las Relaciones Topográficas formadas en tiempo de Felipe II en España y América, como dato curioso y utilísimo para el BOLETÍN.

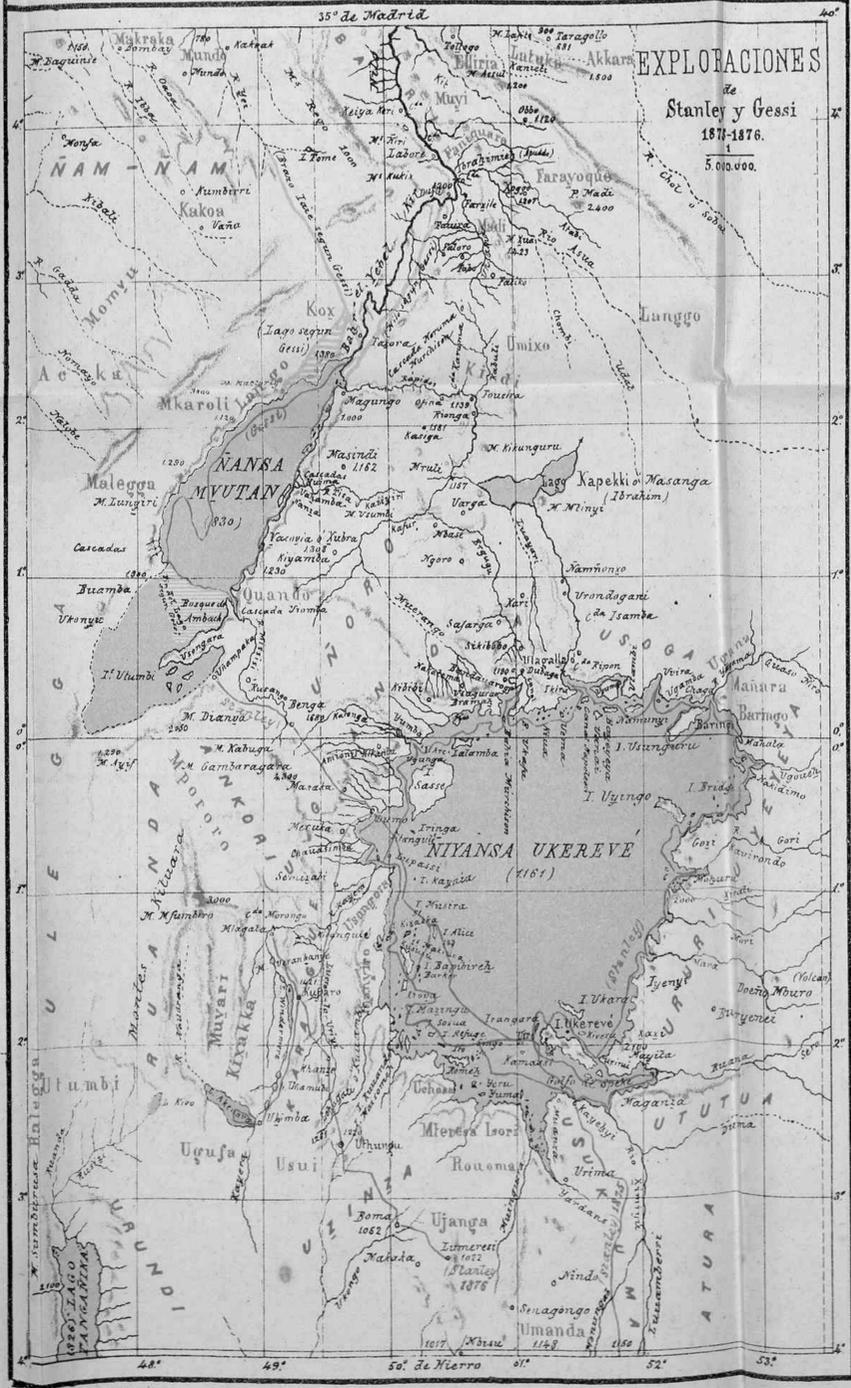
No habiendo más asuntos de que tratar, se levantó la sesión á las diez menos cuarto.





MAPAS
para la Memoria
del 12 de Noviembre de 1876
por Don
FRANCISCO GOELLO.

EXPEDICION INGLESA
al
Polo Norte.
1875-1876.
Escala
1
5.000.000
Kilómetros.



Aut. por G. Oster.

Lit. de Ruiz.

